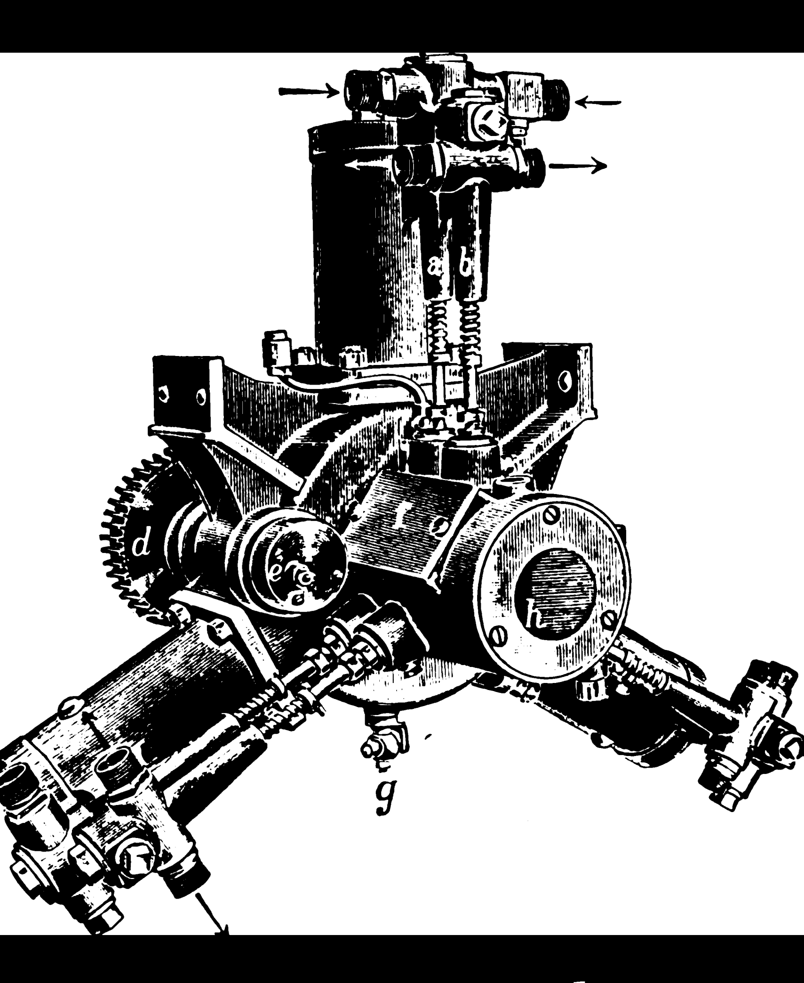
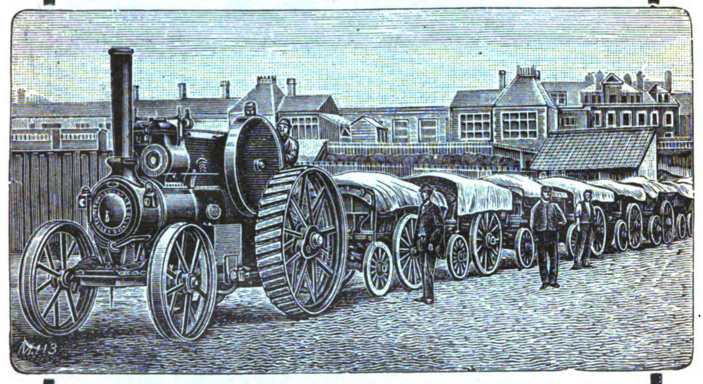


Personen- und Lasten-Dampfwagen

Julius Küster

Die Fowler'schen
Straßen-Locomotiv-Züge



sind die besten Transportmittel für
:: Lasten auf öffentlichen Straßen ::
Sie haben sich von jeher in allen
:: Ländern auf das Beste bewährt ::

Auskünfte über Fowler'sche Straßen-Locomotiven und Lastwagen, sowohl für militärische wie für gewerbliche Zwecke :: werden Interessenten gern erteilt ::

John Fowler & Co. in Magdeburg

Autotechnische Bibliothek

Band 17

Personen- und Lasten-Dampfwagen

von

Julius Küster

Zivilingenieur in Berlin

Mit 170 Abbildungen im Text



BERLIN 1908

Richard Carl Schmidt & Co.

W. 62, Keithstraße 6

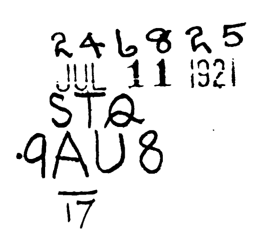
Paris:
Haar & Steinert, 21 Rue Jacob.

London:
D. Nutt, W. C. 57—59, Long Acre.

Mailand:
U. Hoepli, Corso Vitt. Eman. 37.

New York:
E. Steiger & Co., 25 Park Place.

Druck von Oscar Brandstetter in Leipzig.



Inhaltsverzeichnis.

I. Einleitung.

Wer die Entwicklung der Dampfmaschine und insbesondere der Dampflokomotive, wenn auch nur ganz oberflächlich, verfolgt hat, wer Vergleiche stellt zwischen dem Alter dieser gegenüber dem der ersten brauchbaren Gasmotoren und besonders der mit flüssigen Brennstoffen betriebenen Verbrennungsmotoren, wird sich auf den ersten Augenblick vergebens fragen, warum das Emporblühen der Automobilindustrie erst auf die Vervollkommnung der letztbezeichneten Kraftquellen warten mußte, während der Dampfbetrieb von Automobilen erst jüngeren Datums zu sein scheint.

Vor einem Eingehen auf die verschiedenartigen Gründe für diese Erscheinung bedarf nun zunächst der angedeutete, vielfach verbreitete Irrtum einer Berichtigung: Tatsächlich fallen die ersten Versuche, Automobile auf Straßen zu verwenden fast mit denen zusammen, Fahrzeuge auf Schienen laufen zu lassen, indem der Schienenbetrieb sich ja erst erforderlich machte, um einen günstigeren Wirkungsgrad zu erreichen, abgesehen von sonstigen Umständen. Das erste Jahrhundert des Automobils gehörte so gut wie ausschließlich dem Dampfbetriebe. Während nämlich Gasautomobile (unter dieser Bezeichnung sollen im folgenden Buche alle für flüssige Brennstoffe durch innere Verbrennung, bezw. Explosion, be-

triebenen Automobile zusammengefaßt werden) erst in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts zunächst vereinzelt auftraten, wurden mit Dampfautomobilen schon ein Jahrhundert vorher Versuche angestellt (z. B. Cugnot 1770). Die französischen und englischen Museen für den Entwicklungsgang der Technik geben darüber Aufschluß, daß diese französischen Versuche in erhöhtem Maße auch in England am Anfang des 19. Jahrhunderts energisch betrieben wurden. Ein näheres Eingehen auf den Entwicklungsgang würde an dieser Stelle natürlich zu weit führen — zumal für die Geschichte des Automobils ein besonderer Band der „Autotechnischen Bibliothek" vorgesehen ist, der sich nach obigen Andeutungen für das erste Jahrhundert des Automobils wohl fast ausschließlich mit Dampfwagenversuchen zu beschäftigen haben dürfte.

An dieser Stelle sei hierüber nur kurz erwähnt, daß schon im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts in England eine regelrechte Dampfautomobilomnibusverbindung in Betrieb gestellt wurde und der Historiker mag sich an den noch zur Verfügung stehenden Zahlen ergötzen, wieviel tausend Personen im ganzen auf der Linie befördert worden sind, bis nicht in der Sache selbst liegende Umstände — Verteuerung der Wegabgaben u. dergl. — dem Unternehmen ein Ende bereiteten.

Entsprechend den damaligen unbeholfenen, schweren Ausführungen der für den Dampfbetrieb wesentlichen Hauptteile (Kessel und Maschine) erstreckten sich nun die Verbesserungen um die Mitte des 19. Jahrhunderts mehr auf Dampflastwagen

und hier wiederum insbesondere auf Straßen-Zugmaschinen. Es entstanden namentlich in England eine ganze Reihe großer Firmen, die sich mit deren Bau befaßten; auch die größte deutsche Fabrik für Dampflastwagen, für solche mit eigener Nutzlast sowohl als auch für reine Zugmaschinen, Fowler in Magdeburg, ist ja bekanntlich englischen Ursprungs. Das beste Absatzgebiet für diese Fahrzeuge wurden jedoch die englischen Kolonien, wo dieselben als wichtige Kulturfaktoren mitgewirkt haben.

In England selbst wurde eine größere Verbreitung der Dampfwagen und insbesondere eine Entwicklung der Personendampfwagen gehemmt durch die auf einzelne Unfälle zurückzuführende, kurzsichtige Behandlung durch die Gesetzgebung, welche das Kind mit dem Bade ausschüttete, indem sie zu Beginn der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die bekannte Bill erließ, nach der jedem, nicht durch Menschen oder Tierkraft bewegtem Straßenfahrzeug ein Mann mit roter Fahne voranschreiten mußte.

Kehren wir nach dieser Abschweifung in die geschichtliche Entwicklung zurück zu der eingangs aufgeworfenen Frage. Da ist zunächst zu wiederholen, daß die überkommenen Abmessungen für Kessel und Maschine vorerst die Durchkonstruktion eines leichten Personenwagens so gut wie ausgeschlossen erscheinen ließen. Es bedurfte dazu gegen Ende des vorigen Jahrhunderts zunächst der allmählichen Verbesserung der Dampfkessel kleinster Type, die besonders in Amerika und England zu der Durchbildung der in nachfolgendem als

Zwergkessel bezeichneten Type führte; in Frankreich und später in Amerika besonders zur Augenblicksdampferzeugung, die wir nach vielseitigem Vorbilde als Blitzkessel bezeichnen wollen. Und zwar bedurfte es dieser konstruktiven Durchbildung und Verfeinerung von Kessel und Maschine vereint mit der inzwischen erfolgten technischen Durchbildung leichter Straßenfahrzeuge, wie sie einesteils durch die Fahrräder mit stählernen Radspeichen und Luftreifen, andernteils durch die damals mehr und mehr aufkommenden Gasautomobile erstrebt und erreicht wurde.

Dabei ergab sich allerdings die eigentümliche Erscheinung, daß in Amerika und von da aus in England um 1900 die Zwergkesseldampfautos in kleinster, leichtester, primitivster Ausführung eine sehr starke Verbreitung fanden und die Gasautomobile kaum neben sich aufkommen ließen, bis dann die letzteren vom europäischen Kontinent aus in einem Maße verbessert und durchgearbeitet wurden, daß nunmehr auch jenseits des atlantischen Ozeans nur noch ein gewisser Prozentsatz, sagen wir, unter Berücksichtigung der Lastwagen, etwa im Jahre 1906 noch 10 % der fabrizierten Automobile als Dampfwagen gebaut wurden.

Zu diesem Entwicklungsgang dürfte wohl weniger die anfängliche Beunruhigung des Marktes durch das den amerikanischen Gasautomobilbau beherrschende Selden-Patent beigetragen haben, worüber Näheres in des Verfassers gleichzeitig erschienenem Werke über Patent-, Muster- und Markenschutz in der Automobil- und Fahrradindustrie (Bd. 30 der

Autotechnischen Bibliothek) zu finden ist. Vielmehr werden auch rein technische und verkehrstechnische Gesichtspunkte für die damalige schnelle Entwicklung des leichten Dampfwagens in Amerika mitgesprochen haben. Hierzu gehören die Anpassungsfähigkeit der Dampfmaschine an die je nach Weg und Terrain wechselnde Beanspruchung, der hieraus folgende Fortfall des besonders damals noch zu vielen Anständen Veranlassung gebenden Übersetzungsgetriebes nebst Kupplung, da die Dampfmaschine ja auch unter Belastung anläuft; der ruhige und gleichmäßige Gang der Dampfmaschine gegenüber dem damals ebenfalls noch weit unvollkommeneren Explosionsmotor des Gasautomobils u. a. m.

Durch diese Vorteile wurde es zu Beginn der Automobilperiode möglich, in Amerika große Mengen primitiver Straßendampffahrzeuge der Stanley-Type herzustellen und unterzubringen, wo sie insbesondere zu Vorortfahrten oder Picknicktouren ja auch ihre Dienste taten und sogar von Ladies gesteuert wurden, die dann zur Assistenz, bezw. Bedienung und Nachheizung des Kessels, naturgemäß einen Negerboy mitnahmen.

Die Dampfmaschine bedurfte eben nicht so langer Heilung von Kinderkrankheiten wie der Fahrzeugexplosionsmotor für flüssige Brennstoffe. Doch sobald der letztere die anfänglichen Unvollkommenheiten mehr und mehr ablegte, und das Gasautomobil mit seinem weit größeren Aktionsradius Fahrten über weite Strecken ermöglichte, wurden natürlich auch die Liebhaber der leichten primitiven

Zwergkesselwagen amerikanischer Bauart seltener, da diese Wagen infolge der häufig notwendig werdenden Nachfüllung von flüssigem Brennstoff und möglichst reinem Kesselspeisewasser lange Fahrten ohne Unterbrechung kaum gestatteten. Um beide Betriebsmittel in möglichst geringen Grenzen zu halten, müßte eben Dampfmaschine und Kessel sowohl als das Fahrzeug selbst tunlichst im Gewicht reduziert werden.

Ein Umstand macht aber heute noch die Personendampfwagen im Lande der Yankees dem Gasautomobil gegenüber konkurrenzfähig. Es ist dies die Möglichkeit, den Kessel mit Petroleum zu heizen, welches im Gegensatz zum Benzin überall erhältlich ist. Dazu kommt, besonders bei entlegeneren Strecken, die schlechte Straßenbeschaffenheit, die das bisher erwähnte kleine Dampffahrzeug mit Zwergkessel der Stanley-Type nicht mehr aufkommen läßt, gegenüber modernen starken Dampfwagen von 20 und 30 PS., wie sie von der White-Nähmaschinenfabrik heute gebaut werden; der Kessel dieser Type arbeitet nach einem ähnlichen Grundprinzip wie die in Frankreich bestbewährten und eingeführten Dampfwagsn des französischen Apostels des Dampfes, ‚Serpollet‘, welcher in den ersten Jahren des 20. Jahrhunderts bislang ungeahnte Schnelligkeiten auf dem Nizzaer Automobilrennen erzielte und noch 1903 mit 122 km in der Stunde den Rekord gegenüber den Gasautomobilen hielt.

Die enorme Entwicklung der gesamten Automobiltechnik bedingte also für den Dampfwagen eine ebenso gründliche Verbesserung, wie sie das

Gasautomobil erfahren hat. Da die erwähnten technischen Vorzüge des Dampfbetriebes den Dampfwagen trotz der Nachteile des Anheizens und des geringeren Aktionsradius, (der durch Verbesserung des Wirkungsgrades der Maschine und vollständige Rückgewinnung des Kesselspeisewassers durch Kondensation des Dampfes neuerdings erhöht wurde) auch heute noch für bestimmte Zwecke in Konkurrenz treten lassen, so ist man nicht nur jenseits des Ozeans, sondern auch auf dem europäischen Kontinent mit der weiteren Verbesserung des Dampfwagens energisch beschäftigt. Diese Bestrebungen bemerkt man nicht nur in Frankreich, sondern auch in Deutschland, wo für den Lastwagenbetrieb die umwälzenden Konstruktionen des Ingenieurs Stoltz, und für den Personenbetrieb die Konstruktionen des leider zu früh im Beruf verunglückten Sachverständigen für Gas- und Dampfautomobile, Adolf Altmann - Berlin, an dieser Stelle Erwähnung verdienen.

Die näheren Einzelheiten müssen dem nachfolgenden technischen Teile des Buches vorbehalten bleiben; an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß selbst die wenigen technischen Ausführungen dieser Einleitung manchem Laien wohl erst ganz verständlich werden durch das Studium der im nachfolgenden aufgeführten Dampfwagentypen einesteils und andernteils durch Vergleiche mit den Eigenschaften des Gasautomobils durch Studium von des Verfassers „Das Automobil und seine Behandlung“ (Bd. 6 dieser Bibliothek).

II. Gesetzliche Sonderbestimmungen für den Dampfwagenbetrieb.

Für Automobilfahrzeuge im allgemeinen gelten für Deutschland vom 1. Oktober 1906 ab die Vorschriften über den Verkehr mit Kraftfahrzeugen, nach welchen die Polizeiverordnungen in den einzelnen Distrikten erlassen worden sind. Dieselben bestimmen unter „A. Allgemeine Vorschriften“ in § 1 Abs. 4:

„Auf Straßenlokomotiven und schwere Vorspannmaschinen finden die nachstehenden Vorschriften keine Anwendung.“

Dies ist hinsichtlich einiger im Lastwagenteil beschriebener Dampfwagentypen von Interesse.

Weiter heißt es unter „B. Das Kraftfahrzeug, a Beschaffenheit und Ausrüstung“ in § 2:

„Die Kraftfahrzeuge müssen betriebssicher und insbesondere so gebaut, eingerichtet und ausgerüstet sein, daß Feuers- und Explosionsgefahr, sowie eine Belästigung von Personen und Gefährdung von Fuhrwerken durch Geräusch, durch Entwicklung von Rauch oder Dampf oder durch üblen Geruch möglichst ausgeschlossen ist. Die Vorrichtung zum Auspuffen des Dampfes oder der Gase muß an einer möglichst wenig sichtbaren Stelle angebracht sein.“

Speziell mit Rücksicht auf schwere Lastwagen ist noch der 2. Absatz desselben Paragraphen von Bedeutung, welcher lautet:

„Die Radkränze dürfen nicht mit Unebenheiten versehen sein, welche geeignet sind, die Fahrbahn zu schädigen.“

In den Erläuterungen zu den oben genannten Grundzügen betreffend den Verkehr mit Kraftfahrzeugen, wie sie sowohl für Berlin-Brandenburg als auch inhaltlich übereinstimmend für die übrigen Provinzen und Bundesstaaten erlassen worden sind, heißt es zu § 1:

„Unter polizeilichen Vorschriften sind nicht allein die orts- und landespolizeilichen Anordnungen, sondern auch die bestehenden gesetzlichen Bestimmungen zu verstehen.“

Dies bezieht sich auf den 1. Absatz des § 1, welcher lautet:

„Für den Verkehr mit Kraftfahrzeugen gelten sinngemäß die den Verkehr von Fuhrwerken oder von Fahrzeugen auf öffentlichen Wegen und Plätzen regelnden polizeilichen Vorschriften, sofern nicht nachfolgend andere Bestimmungen getroffen werden.“

Mit dem in den Erläuterungen gegebenen Hinweis, daß unter polizeilichen Vorschriften nicht allein die orts- und landespolizeilichen Anordnungen, sondern auch die bestehenden gesetzlichen Bestimmungen zu versehen sind, ist unter anderm eine Andeutung gegeben auf die an sich ja selbstverständliche Beachtung der für Dampfkessel geltenden Vorschriften bei Fahrzeugen, welche mit Dampfkesseln ausgerüstet sind. Diese bilden den schwerwiegendsten Punkt für die Konzessionsbedingungen der Dampfwagen, und zwar um so mehr als in Deutschland nicht, wie dies in Österreich der Fall ist, ein besonderes Gesetz für die kleinen Zwergdampfkessel erlassen worden ist. Deshalb wird ein

Kessel, der weniger als einen halben Liter Wasser faßt, gesetzlich genau so behandelt wie ein solcher, der zum Betrieb so und so viel hundertpferdiger ortsfester Dampfmaschinen bestimmt ist.

Vor einem Eingehen auf die für Deutschland geltenden Dampfkesselbestimmungen möge jedoch zunächst der erfolgreichen Bemühungen des schon in der Einleitung erwähnten Zivilingenieurs Altmann zu Berlin gedacht werden, welche folgende Ausnahmebestimmungen gegenüber den nachfolgenden Reichsgesetzen von seiten des preußischen Handelsministeriums ergaben. Es ist dies zunächst ein Erlaß des preußischen Handelsministeriums vom 17. Juni 1902 (Min.-Bl. 1902, Seite 246), welcher lautet:

„In dem Erlaß vom 28. August 1901 habe ich Kessel amerikanischer Bauart für Kraftfahrzeuge, sogenannte Drahtkessel[1]), wegen der ungenügenden Stärke ihres Mantels als nicht zur Genehmigung geeignet und wegen ihrer von den Bestimmungen des Bundesrates abweichenden Ausrüstungen auch zum Betrieb in Preußen als nicht zulässig bezeichnet. Es haben inzwischen Verhandlungen stattgefunden, denen zufolge die Bauart dieser Kessel dahin abgeändert werden soll, daß der Mantel aus zähem,

---

[1]) Der Name „Drahtkessel" ist für die amerikanischen Originalkessel deshalb gewählt, weil der Mantel dieser Kessel, streng genommen, nur aus einem Gespinst von Stahldraht besteht, welches innen zur Erzielung der Dichtigkeit mit einem dünnen Kupfermantel armiert ist (vgl. die unter den nachfolgenden Typenbeschreibungen der Stanley-Gruppe wiedergegebenen Kesselabbildungen).



nahtlosem Flußeisen hergestellt wird, dessen Stärke der beantragten Dampfspannung mit der üblichen Sicherheit genügen, mindestens aber 7 mm betragen soll. Die ebenen Böden sollen durch eine hinreichende Zahl von eingeschraubten, mit Muttern versehenen Ankerröhren gesichert werden. Im übrigen werden die Kessel zur größeren Sicherheit nach wie vor mit einer doppelten Lage von Stahldraht unaufrollbar umwickelt. Unter der Voraussetzung einer solchen Beschaffenheit und der weiteren, daß die Heizung der Kessel mit einem vom Führersitz aus zu regelnden und zu hemmenden Petroleum-, Benzin- oder Spiritusbrenner erfolgt, will ich bei der Genehmigung dieser und ähnlich gebauter Kessel für Kraftfahrzeuge auf Grund des § 21 der Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen des Bundesrates über die Anlegung von Dampfkesseln vom 5. August 1890 nachstehende Erleichterungen gewähren:

„1. Die gemeinsame Verbindung der beiden Vorrichtungen zur Erkennung des Wasserstandes im Kessel kann abweichend vom § 5 a. a. O. durch Röhren erfolgen, deren lichte Weite bei Kesseln bis 5 qm Heizfläche mindestens 15 mm, bei größerer Heizfläche mindestens 20 mm betragen muß. Sofern die Probierhähne oder Probierventile, welch' letztere so eingerichtet sein müssen, daß die Spindeln nicht herausgeschraubt werden können, mindestens 6 mm Bohrung haben, wird von der Forderung, daß sie in gerader Richtung durchstoßbar sein sollen, abgesehen.

2. Es genügt die Anbringung eines Sicherheits-

ventils. Das Ventil muß einen, dem Rohrquerschnitt entsprechenden freien Querschnitt erhalten.

3. Die Einrichtung zur Anbringung des Prüfungsmanometers braucht nicht ständig mit dem Kessel verbunden zu sein, sie muß aber mitgeführt werden und sich jederzeit anbringen lassen.

4. Die Kessel sind bis zu einer Größe von 5 qm Heizfläche mit einer Handpumpe von mindestens 20 mm Kolbendurchmesser, bei größerer Heizfläche von 25 mm zu versehen. Die Maschinenspeisepumpe ist so zu bemessen, daß sie dem Kessel bei allen Umdrehungszahlen der Maschine für den entsprechenden Kraftbedarf mindestens 25 l Speisewasser für die Stunde und Pferdekraft zuzuführen vermag.

Wenn Kessel dieser Art auf Kraftfahrzeugen unterhalb des Wagens oder Führersitzes angebracht werden, so sind sie mit Beziehung auf den § 14 der Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen vom 5. August 1890 wie die in Schiffen aufgestellten Kessel zu behandeln.

Das Fabrikschild darf bei ihnen durch die Drahtumwicklung nicht verdeckt werden. Es ist gebotenenfalls mit einem der Kesselböden durch einen Niet zu verbinden.

Für Drahtkessel älterer Bauart mit dünner Kupferseele unter der Drahtumwicklung werden die vorstehenden Ausnahmen nicht gewährt. Sie sind daher, falls sie in einem anderen Bundesstaate etwa genehmigt sein sollten, nur dann in Preußen zum Betriebe zuzulassen, wenn ihre Ausrüstung den Anforderungen der Allge-

meinen polizeilichen Bestimmungen vom 5. August 1890 völlig entspricht.

gez. Neuhaus."

Auf weitere Bemühungen erzielte der genannte Sachverständige unter dem 3. Februar 1903 die folgenden weiteren Ausnahmen von den Reichsgesetzen:

„Herrn N. N. Auf Ihre Eingabe erwidere ich Ihnen, daß ich abweichend von den Bestimmungen des Erlasses vom 17. Juni v. J. (Min.-Bl. 1902, S. 246), betreffend die Kleinkessel für Kraftfahrzeuge, gestatten will, statt nahtloser Kesselschüsse in der Längsnaht geschweißte Schüsse von 7 mm Wandstärke und statt der Drahtumwicklung die Umlegung von warm aufgezogenen T-förmigen Versteifungsringen anzuwenden. Die Einschweißung der Böden kann jedoch nicht gutgeheißen werden, vielmehr sind diese durch eine der üblichen Flansch- oder Ringkonstruktionen mit dem Mantel zu verbinden.

Im übrigen halte ich weitere Erleichterungen gegenüber den Bestimmungen jenes Erlasses nicht für geboten, es muß im Gegenteil bei diesen Kleinkesseln künftig allgemein verlangt werden, daß das Sicherheitsventil unmittelbar mit dem Kessel verbunden wird, da es sich herausgestellt hat, daß durch seine Verbindung mit dem oberen Wasserstandsrohr im Glase ein scheinbarer Wasserstand entsteht, sobald das Ventil abbläst, was bei den Stößen der Fahrzeuge schon vor Eintritt der Höchstspannung einzutreten pflegt."

Ferner wurden bezüglich der Durchführung des

Konzessionsverfahrens unter Berücksichtigung der obigen Ausnahmen folgende Ausführungsbestimmungen erlassen:

„Nach der Anweisung betreffend die Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel vom 9. März 1900 sind die Besitzer beweglicher Dampfkessel verpflichtet, ihren Betrieb vor Beginn der Ortspolizeibehörde anzumelden; auch liegt ihnen die Verpflichtung ob, die Genehmigungsurkunde nebst Anlagen und das Revisionsbuch an der Betriebsstätte des Kessels aufzubewahren und jedem zur Aufsicht zuständigen Beamten oder Sachverständigen auf Verlangen vorzulegen. Die Anwendung dieser Bestimmungen auf Kraftfahrzeuge (Automobilwagen mit Dampfbetrieb) würde auch durch die damit verbundene Beschränkung der Verkehrsfreiheit die Benutzung dieser Fahrzeuge als Verkehrsmittel wesentlich beeinträchtigen; auch wird der durch sie verfolgte Zweck in denjenigen Bezirken, in welchen der Verkehr mit Kraftfahrzeugen durch besondere Polizeiverordnungen geregelt worden ist, durch die Verpflichtung der Besitzer zur Anmeldung ihres Betriebes bei der Ortspolizeibehörde ihres Wohnortes durch die Zuteilung einer an dem Fahrzeug anzubringenden Erkennungsnummer, durch die Beschränkung des Verkehrs der Kraftfahrzeuge auf besondere Wege und die Verpflichtung, auf Anruf polizeilicher Exekutivbeamten anzuhalten, vollständig erreicht. Es erscheint daher unbedenklich, Dampfautomobilen in denjenigen Bezirken, in welchen die erwähnten besonderen Bestimmungen bestehen, von der Verpflichtung der ihre Verkehrs-

freiheit beschränkenden Bestimmung der Kesselanweisung zu entbinden, wenn die Ortspolizeibehörden des Wohnortes der Fahrzeugbesitzer besonders darauf hingewiesen werden, daß ihnen bei Fahrzeugen mit Dampfbetrieb die Verpflichtung obliegt, dem zuständigen Dampfkesselüberwachungsverein von der Inbetriebsetzung solcher Fahrzeuge Kenntnis zu geben. Auch in denjenigen Bezirken, in welchen die erwähnten besonderen polizeilichen Bestimmungen noch nicht bestehen, genügt es für die Folge, daß Automobildampfkessel nur bei der Ortspolizeibehörde des Wohnortes der Fahrzeugbesitzer anzumelden sind.

Ferner ist es für unbedenklich erachtet worden, die Besitzer der Fahrzeuge, deren Personalien der Heimatsbehörde durch die Anmeldung des Betriebes genügend bekannt sind, von der Mitführung der Konzessionsurkunde und des Revisionsbuches für den Dampfkessel zu entbinden, wenn diese Papiere erstmalig bei der Anmeldung vorgelegt werden. Es wird sich empfehlen, sie bei der Übermittlung der Anzeige der Inbetriebsetzung an den Dampfkesselverein beizufügen, um sie auf Vollständigkeit und darauf prüfen zu lassen, ob die fälligen Revisionen des Kessels nicht verabsäumt worden sind."

Vor Zitierung der in dem 1. Erlaß erwähnten Bestimmungen des Bundesrats, welche auf Grund des § 24 der Reichsgewerbeordnung erlassen sind, möge zunächst der letztere selbst angeführt werden.

Aus der Reichsgewerbeordnung.

(Gesetz vom 21. Juni 1869 bezw. 1. Januar 1873.)

§ 24. Zur Anlegung von Dampfkesseln, die-

selben mögen zum Maschinenbetriebe bestimmt sein oder nicht, ist die Genehmigung der nach den Landgesetzen zuständigen Behörden erforderlich. Dem Gesuche sind die zur Erläuterung erforderlichen Zeichnungen und Beschreibungen beizufügen.

Die Behörde hat die Zulässigkeit der Anlage nach den bestehenden bau-, feuer- und gesundheitspolizeilichen Vorschriften, sowie nach denjenigen allgemeinen polizeilichen Bestimmungen zu prüfen, welche von dem Bundesrat über die Anlegung von Dampfkesseln erlassen werden. Sie hat nach dem Befunde die Genehmigung entweder zu versagen oder unbedingt zu erteilen oder endlich bei Erteilung derselben die erforderlichen Vorkehrungen und Einrichtungen vorzuschreiben.

Bevor der Kessel in Betrieb genommen wird, ist zu untersuchen, ob die Ausführung den Bestimmungen der erteilten Genehmigung entspricht. Wer vor dem Empfange der hierüber auszufertigenden Bescheinigung den Betrieb beginnt, hat die im § 147 angedrohte Strafe verwirkt.

Die vorstehenden Bedingungen gelten auch für bewegliche Dampfkessel.

§ 147. Mit Geldstrafe bis zu dreihundert Mark und im Unvermögensfalle mit Haft wird bestraft:

Wer eine gewerbliche Anlage, zu der mit Rücksicht auf die Lage oder Beschaffenheit der Betriebsstätte oder des Lokals eine besondere Genehmigung erforderlich ist (§ 24), ohne diese Genehmigung errichtet oder die wesentlichen Bedingungen, unter welchen die Genehmigung erteilt worden, nicht innehält, oder wer ohne neue Genehmigung eine wesent-

liche Veränderung der Betriebsstätte oder eine Verlegung des Lokals oder eine wesentliche Änderung in dem Betriebe der Anlage vornimmt.

In diesem Falle kann die Polizeibehörde die Wegschaffung der Anlage oder die Herstellung des den Bedingungen entsprechenden Zustandes derselben anordnen.

Allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln.

(Erlaß des Bundesrates auf Grund des § 24 der Reichsgewerbeordnung, gemäß Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 5. August 1890.)

I. Bau der Dampfkessel.

§ 1. Die vom Feuer berührten Wandungen der Dampfkessel, der Feuerröhren und der Siederöhren dürfen nicht aus Gußeisen hergestellt werden, sofern deren lichte Weite bei zylindrischer Gestalt 25 cm, bei Kugelgestalt 30 cm übersteigt.

Die Verwendung von Messingblech ist nur für Feuerröhren, deren lichte Weite 10 cm nicht übersteigt, gestattet.

§ 2. Die um oder durch einen Dampfkessel gehenden Feuerzüge müssen an ihrer höchsten Stelle in einem Abstande von mindestens 10 cm unter dem festgesetzten niedrigsten Wasserspiegel des Kessels liegen. Dieser Minimalabstand muß für Kessel auf Fluß- und Landseeschiffen bei einem Neigungswinkel der Schiffsbreite gegen die Horizontalebene von 4 Grad, für Kessel auf Seeschiffen bei einem Neigungswinkel von 8 Grad noch gewahrt sein.

Diese Bestimmungen finden keine Anwendung auf Dampfkessel, welche aus Sieder̄öhren von weniger als 10 cm Weite bestehen, sowie auf solche Feuerzüge, in welchen ein Erglühen des mit dem Dampfraume in Berührung stehenden Teiles der Wandungen nicht zu befürchten ist. — Die Gefahr des Erglühens ist in der Regel als ausgeschlossen zu betrachten, wenn die vom Wasser bespülte Kesselfläche, welche von dem Feuer vor Erreichung der vom Dampfe bespülten Kesselfläche bestrichen wird, bei natürlichem Luftzuge mindestens zwanzigmal, bei künstlichem Luftzuge mindestens vierzigmal so groß ist als die Fläche des Feuerrostes.

II. Ausrüstung der Dampfkessel.

§ 3. An jedem Dampfkessel muß ein Speiseventil angebracht sein, welches bei Abstellung der Speisevorrichtung durch den Druck des Kesselwassers geschlossen wird.

§ 4. Jeder Dampfkessel muß mit zwei zuverlässigen Vorrichtungen zur Speisung versehen sein, welche nicht von derselben Betriebsvorrichtung abhängig sind, und von denen jede für sich imstande ist, dem Kessel die zur Speisung erforderliche Wassermenge zuzuführen. Mehrere zu einem Betriebe vereinigte Dampfkessel werden hierbei als ein Kessel angesehen.

§ 5. Jeder Dampfkessel muß mit einem Wasserstandglase und mit einer zweiten geeigneten Vorrichtung zur Erkennung seines Wasserstandes versehen sein. Jede dieser Vorrichtungen muß eine gesonderte Verbindung mit dem Inneren des Kessels

haben, es sei denn, daß die gemeinschaftliche Verbindung durch ein Rohr von mindestens 60 qcm lichtem Querschnitt hergestellt ist.

§ 6. Werden Probierhähne zur Anwendung gebracht, so ist der unterste derselben in der Ebene des festgesetzten niedrigsten Wasserstandes anzubringen. Alle Probierhähne müssen so eingerichtet sein, daß man behufs Entfernung von Kesselstein in gerader Richtung hindurchstoßen kann.

§ 7. Der für den Dampfkessel festgesetzte niedrigste Wasserstand ist an dem Wasserstandglase, sowie an der Kesselwandung oder dem Kesselmauerwerke durch eine in die Augen fallende Marke zu bezeichnen. — An der Außenwand jedes Dampfschiffskessels ist die Lage der höchsten Feuerzüge nach der Richtung der Schiffsbreite in leicht erkennbarer, dauerhafter Weise kenntlich zu machen; ferner sind an derselben zwei Wasserstandgläser in einer zur Längsrichtung des Schiffes normalen Ebene, in gleicher Höhe, symmetrisch zur Kesselmitte und möglichst weit von ihr nach rechts und links abstehend, anzubringen. Durch das hierdurch bei Dampfschiffskesseln geforderte zweite Wasserstandglas wird die im § 5 angeordnete zweite Vorrichtung zur Erkennung des Wasserstandes nicht entbehrlich gemacht.

§ 8. Jeder Dampfkessel muß mit wenigstens einem zuverlässigen Sicherheitsventil versehen sein.

Wenn mehrere Kessel einen gemeinsamen Dampfsammler haben, von welchem sie nicht einzeln abgesperrt werden können, so genügen für dieselben zwei Sicherheitsventile.

Dampfschiffs-, Lokomobil- und Lokomotivkessel müssen immer mindestens zwei Sicherheitsventile haben. Bei Dampfschiffskesseln, mit Ausschluß derjenigen auf Seeschiffen, ist dem einen Ventil eine solche Stellung zu geben, daß die vorgeschriebene Belastung vom Verdeck aus mit Leichtigkeit untersucht werden kann.

Die Sicherheitsventile müssen jederzeit gelüftet werden können. Sie sind höchstens so zu belasten, daß sie bei Eintritt der für den Kessel festgesetzten höchsten Dampfspannung den Dampf entweichen lassen.

§ 9. An jedem Dampfkessel muß ein zuverlässiges Manometer angebracht sein, an welchem die festgesetzte höchste Dampfspannung durch eine in die Augen fallende Marke zu bezeichnen ist.

An Dampfschiffskesseln müssen zwei dergleichen Manometer angebracht werden, von denen sich das eine im Gesichtskreise des Kesselwärters, das andere (mit Ausnahme der Seeschiffe) auf dem Verdeck an einer für die Beobachtung bequemen Stelle befindet. Sind auf einem Dampfschiffe mehrere Kessel vorhanden, deren Dampfräume miteinander in Verbindung stehen, so genügt es, wenn außer den an den einzelnen Kesseln befindlichen Manometern auf dem Verdeck ein Manometer angebracht ist.

§ 10. An jedem Dampfkessel muß die festgesetzte höchste Dampfspannung, der Name des Fabrikanten, die laufende Fabriknummer und das Jahr der Anfertigung, bei Dampfschiffskesseln außerdem die Maßziffer des festgesetzten niedrigsten Wasserstandes auf eine leicht erkennbare und dauerhafte Weise angegeben sein.

Diese Angaben sind auf einem metallenen Schilde (Fabrikschild) anzubringen, welches mit Kupfernieten so am Kessel befestigt ist, daß es auch nach der Ummantelung oder Einmauerung des letzteren sichtbar bleibt.

III. Prüfung der Dampfkessel.

§ 11. Jeder neu aufzustellende Dampfkessel muß nach seiner letzten Zusammensetzung vor der Einmauerung oder Ummantelung unter Verschluß sämtlicher Öffnungen mit Wasserdruck geprüft werden (Druckprobe).

Die Prüfung erfolgt bei Dampfkesseln, welche für eine Dampfspannung von nicht mehr als fünf Atm. Überdruck bestimmt sind, mit dem zweifachen Betrage des beabsichtigten Überdruckes, bei allen übrigen Dampfkesseln mit seinem Drucke, welcher den beabsichtigten Überdruck um fünf Atm. übersteigt. Unter Atmosphärendruck wird ein Druck von 1 kg/qcm verstanden.

Die Kesselwandungen müssen dem Probedrucke widerstehen, ohne eine bleibende Veränderung ihrer Form zu zeigen und ohne undicht zu werden. Sie sind für undicht zu erachten, wenn das Wasser bei dem höchsten Drucke in anderer Form als der von Nebel oder feinen Perlen durch die Fugen dringt.

Nachdem die Prüfung mit befriedigendem Erfolge stattgefunden hat, sind von dem Beamten oder staatlich ermächtigten Sachverständigen, welcher dieselbe vorgenommen hat, die Niete, mit welchen das Fabrikschild am Kessel befestigt ist (§ 10), mit einem Stempel zu versehen. Dieser ist in der über die Prüfung

aufzunehmenden Verhandlung (Prüfungszeugnis) zum Abdruck zu bringen.

§ 12. Wenn Dampfkessel eine Ausbesserung in der Kesselfabrik erfahren haben, oder wenn sie behufs der Ausbesserung an der Betriebsstätte ganz bloßgelegt worden sind, so müssen sie in gleicher Weise, wie neu aufzustellende Kessel, der Prüfung mittels Wasserdruckes unterworfen werden.

Wenn bei Kesseln mit innerem Feuerrohre ein solches Rohr und bei den nach Art der Lokomotivkessel gebauten Kesseln die Feuerbüchse behufs Ausbesserung oder Erneuerung herausgenommen, oder wenn bei zylindrischen und Siedekesseln eine oder mehrere Platten neu eingezogen werden, so ist nach der Ausbesserung oder Erneuerung ebenfalls die Prüfung mittels Wasserdruckes vorzunehmen. Der völligen Bloßlegung des Kessels bedarf es hier nicht.

§ 13. Prüfungsmanometer. Der bei der Prüfung ausgeübte Druck darf nur durch ein genügend hohes offenes Quecksilberbarometer oder durch das von dem prüfenden Beamten geführte amtliche Manometer festgestellt werden.

An jedem Dampfkessel muß sich eine Einrichtung befinden, welche dem prüfenden Beamten die Anbringung des amtlichen Manometers gestattet.

IV. Aufstellung der Dampfkessel.

§ 14. Aufstellungsort. Dampfkessel, welche für mehr als sechs Atm. Überdruck bestimmt sind und solche, bei welchen das Produkt aus der feuerberührten Fläche in qm und der Dampfspannung in Atm. Überdruck mehr als dreißig beträgt, dürfen

unter Räumen, in welchen Menschen sich aufzuhalten pflegen, nicht aufgestellt werden. Innerhalb solcher Räume ist ihre Aufstellung unzulässig, wenn dieselben überwölbt oder mit fester Balkendecke versehen sind.

An jedem Dampfkessel, welcher unter Räumen, in welchen Menschen sich aufzuhalten pflegen, aufgestellt wird, muß die Feuerung so eingerichtet sein, daß die Einwirkung des Feuers auf den Kessel sofort gehemmt werden kann.

Dampfkessel, welche aus Siederöhren von weniger als 10 cm Weite bestehen, und solche, welche in Bergwerken unterirdisch oder in Schiffen aufgestellt werden, unterliegen diesen Bestimmungen nicht.

§ 15. Kesselmauerung. Zwischen dem Mauerwerke, welches den Feuerraum und die Feuerzüge feststehender Dampfkessel einschließt, und den dasselbe umgebenden Wänden muß ein Zwischenraum von mindestens 8 cm verbleiben, welcher oben abgedeckt und an den Enden verschlossen werden darf.

V. Bewegliche Dampfkessel (Lokomobilen).

§ 16. Bei jedem Dampfentwickler, welcher als beweglicher Dampfkessel (Lokomobile) zum Betrieb an wechselnden Betriebsstätten benutzt werden soll, müssen sich befinden.

1. Eine Ausfertigung der Urkunde über seine Genehmigung (Genehmigungsurkunde), welche die Angaben des Fabrikschildes (§ 10) enthält und mit einer Beschreibung und maßstäblichen Zeichnung, dem Prüfungszeugnis (§ 11 Abs. 4), der im § 24 Abs. 3

der Gewerbeordnung vorgeschriebenen Bescheinigung und einem Vermerke über die zulässige Belastung der Sicherheitsventile verbunden ist.

2. Ein Revisionsbuch, welches die Angaben des Fabrikschildes (§ 10) enthält. Die Bescheinigungen über die Vornahme der im § 12 vorgeschriebenen Prüfungen und der periodischen Untersuchungen müssen in das Revisionsbuch eingetragen oder demselben beigefügt sein.

Die Genehmigungsurkunde und das Revisionsbuch sind an der Betriebsstätte des Kessels aufzubewahren und jedem zur Aufsicht zuständigen Beamten oder Sachverständigen auf Verlangen vorzulegen.

§ 17. Als bewegliche Dampfkessel dürfen nur solche Dampfentwickler betrieben werden, zu deren Aufstellung und Inbetriebnahme die Herstellung von Mauerwerk, welches den Kessel umgibt, nicht erforderlich ist.

§ 18. Die Bestimmungen der §§ 16 und 17 treten außer Anwendung, wenn ein beweglicher Dampfkessel an einem Betriebsorte zu dauernder Benutzung aufgestellt wird.

VI. Dampfschiffskessel.

§ 19. Die Bestimmungen des § 16 finden auf jedem mit einem Schiffe dauernd verbundenen Dampfkessel (Dampfschiffskessel) mit der Maßgabe Anwendung, daß die vorgeschriebene maßstäbliche Zeichnung sich auf den Schiffsteil, an welchem der Kessel eingebaut oder aufgestellt ist, zu erstrecken hat.

VII. Allgemeine Bestimmungen.

§ 20. Wenn Dampfkesselanlagen, die sich zurzeit bereits im Betriebe befinden und den vorstehenden Bestimmungen aber nicht entsprechen, eine Veränderung der Betriebsstätte erfahren sollen, so kann bei deren Genehmigung eine Abänderung in dem Bau der Kessel nach Maßgabe der §§ 1 und 2 nicht gefordert werden. Im übrigen finden die vorstehenden Bestimmungen auch für solche Fälle Anwendung.

§ 21. Die Zentralbehörden der einzelnen Bundesstaaten sind befugt, in einzelnen Fällen von der Beachtung der vorstehenden Bestimmungen zu entbinden.

§ 22. Die vorstehenden Bestimmungen finden keine Anwendung: 1. auf Kochgefäße, in welchen mittels Dampfes, der einem anderweitigen Dampfentwickler entnommen ist, gekocht wird; 2. auf Dampfüberhitzer oder Behälter, in welchen Dampf, der einem anderweitigen Dampfentwickler entnommen ist, durch Einwirkung von Feuer besonders erhitzt wird; 3. auf Kochkessel, in welchen Dampf aus Wasser durch Einwirkung von Feuer erzeugt wird, wofern dieselben mit der Atmosphäre durch ein unverschließbares, in den Wasserraum hinabreichendes Standrohr von nicht über 5 m Höhe und mindestens 8 cm Weite oder durch eine andere von der Zentralbehörde des Bundesstaates genehmigte Sicherheitsvorrichtung verbunden sind.

§ 23. In bezug auf die Kessel der Eisenbahnlokomotiven gelten die Bestimmungen der Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands,

sowie die der Bahnordnung für die Nebeneisenbahnen Deutschlands.

Bestimmungen über die Genehmigung, Prüfung und Revision der Dampfkessel.

(Nach einer Vereinbarung der verbündeten Regierungen des Reiches in der Bundesratssitzung vom 3. Juli 1890.)

I. Dampfkessel im allgemeinen.

1. Dampfkessel aus dem Auslande müssen der Druckprobe nach den Vorschriften unter A. P. B. § 11 im Inlande unterworfen werden.

Dampfkessel, welche in einem Bundesstaate am Verfertigungsorte von einem hiermit beauftragten Beamten oder staatlich ermächtigten Sachverständigen nach A. P. B. §§ 11 und 13 oder nach Vornahme einer Ausbesserung nach A. P. B. § 12 geprüft und den Vorschriften unter A. P. B. § 11 Abs. 4 entsprechend abgestempelt worden sind, unterliegen, sobald sie im ganzen nach ihrem Aufstellungsorte transportiert werden, auch wenn dieser in einem anderen Bundesstaate gelegen ist, einer weiteren Wasserdruckprobe vor ihrer Einmauerung bezw. vor ihrer Wiederinbetriebsetzung nur dann, wenn sie durch den Transport oder aus anderer Veranlassung Beschädigungen erlitten haben, welche die Wiederholung der Probe geboten erscheinen lassen.

II. Bewegliche Kessel.

(Lokomobilen. A. P. B. §§ 16 u. f.).

2. Bewegliche Kessel, deren Inbetriebnahme in

einem Bundesstaate auf Grund (des § 24) der Reichsgewerbeordnung und der A. P. B. genehmigt worden ist, können in allen anderen Bundesstaaten ohne nochmalige vorgängige Genehmigung in Betrieb gesetzt werden, sofern seit ihrer letzten Untersuchung (s. u. Ziffer 5) nicht mehr als ein Jahr verflossen ist.

Hinsichtlich der örtlichen Aufstellung und des Betriebes kommen die polizeilichen Vorschriften desjenigen Bundesstaaten in Anwendung, in welchem der Kessel benutzt wird.

3. Die Genehmigung kann für mehrere bewegliche Kessel von übereinstimmender Bauart, Ausrüstung und Größe, welche in einer Fabrik im Laufe eines Kalenderjahres hergestellt werden, gemeinsam im voraus beantragt und durch eine Urkunde erteilt werden.

Für jeden auf Grund dieser Genehmigungsurkunde hergestellten beweglichen Kessel ist eine mit der Fabriknummer zu versehende beglaubigte Abschrift der Genehmigungsurkunde und ihrer Zubehörungen anzufertigen. Dieselbe gilt als Genehmigungsurkunde für den Kessel, dessen Fabriknummer sie trägt.

Die Beglaubigung der Abschrift kann durch den Beamten oder staatlich ermächtigten Sachverständigen, welcher die in A. P. B. § 11 vorgesehene Untersuchung vornimmt, geschehen.

4. Bevor ein beweglicher Kessel in dem Bezirke einer Ortspolizeibehörde in Betrieb genommen wird, ist der letzteren von dem Betriebsunternehmer oder dessen Stellvertreter unter Angabe der Stelle, an

welcher der Betrieb stattfinden soll, Anzeige zu erstatten.

5. Jeder bewegliche Kessel ist mindestens alljährlich einer äußeren Revision, und alle drei Jahre einer inneren Revision oder einer Wasserdruckprobe zu unterwerfen. Die innere Revision kann der Revisor nach seinem Ermessen durch eine Wasserdruckprobe ergänzen. Die äußere Revision kommt jedoch in demjenigen Jahre in Fortfall, in welchem eine innere Revision oder eine Wasserdruckprobe vorgenommen wird.

Die Wasserdruckprobe erfolgt bei Kesseln, welche für eine Dampfspannung von nicht mehr als zehn Atm. Überdruck bestimmt sind, mit dem anderthalbfachen Betrage des genehmigten Überdruckes, bei allen übrigen Kesseln mit einem Drucke, welcher den genehmigten Überdruck um fünf Atm. übersteigt. Bei der Probe ist, soweit dies von dem Revisor verlangt wird, die Ummantelung des Kessels zu beseitigen.

6. Der Betriebsunternehmer oder dessen Vertreter hat dem zuständigen Revisor zu der Zeit, zu welcher die innere Revision oder Wasserdruckprobe auszuführen ist, davon Anzeige zu erstatten, wann und wo der Kessel zur Untersuchung bereitsteht.

7. Die nach Maßgabe des § 24 Abs. 3 der Reichsgewerbeordnung von einem hierzu ermächtigten Beamten oder Sachverständigen eines Bundesstaates ausgestellten Bescheinigungen, die Bescheinigungen über die nach A. P. B. § 12 vorgenommenen Wasserdruckproben und die Bescheini-

gung über die Vornahme periodischer Untersuchungen werden in allen anderen Bundesstaaten anerkannt.

III. Dampfschiffskessel.

(A. P. B. § 19.)

8. Die in Gemäßheit des § 24 der Reichsgewerbeordnung erforderliche Genehmigung zur Anlegung eines Dampfschiffskessels hat die nach den Landesgesetzen zuständige Behörde desjenigen Bundesstaates zuerteilen, in welchem sich der Heimatshafen des Schiffes, in Ermangelung eines solchen, der Wohnsitz des Schiffseigners befindet.

9. Die technische Untersuchung einer Dampfschiffskesselanlage, welche nach Maßgabe des § 24 Abs. 3 der Reichsgewerbeordnung vor Inbetriebnahme des Kessels auszuführen ist, kann in dem Heimatshafen des Schiffes oder auch in dem ersten deutschen Anlaufshafen oder auch an dem Orte vorgenommen werden, an welchem der Kessel in das Schiff eingebaut oder mit demselben verbunden worden ist.

Ist dieser Ort in einem anderen Bundesstaate gelegen als der Heimatshafen des Schiffes, und erfolgt diese Untersuchung nicht in dem Heimatshafen, so ist bei derselben gleichzeitig festzustellen, ob denjenigen Konzessionsbedingungen, welche nach Maßgabe der im Staate des Heimatshafens über die Anlegung von Dampfschiffskesseln geltenden besonderen polizeilichen Bestimmungen vorgeschrieben wurden, entsprochen worden ist.

10. Dampfschiffskessel, deren Inbetriebnahme

in einem Bundesstaate auf Grund des § 24 der Reichsgewerbeordnung und nach den A. P. B. genehmigt worden ist, können, wenn sie sich auf Schiffen befinden, welche Gewässer verschiedener Bundesstaaten befahren, innerhalb des Gebietes der letzteren ohne nochmalige vorgängige Genehmigung betrieben werden, sofern seit ihrer letzten Untersuchung nicht mehr als ein Jahr verflossen ist.

11. Jeder Dampfschiffskessel ist mindestens alljährlich einer äußeren Revision und alle zwei Jahre einer inneren Revision oder einer Wasserdruckprobe zu unterwerfen. Die innere Revision kann der Revisor nach seinem Ermessen durch eine Wasser druckprobe ergänzen.

Diese Wasserdruckprobe erfolgt bei Kesseln, welche für eine Dampfspannung von nicht mehr als zehn Atm. Überdruck bestimmt sind, mit dem anderthalbfachen Betrage des genehmigten Überdruckes, bei allen übrigen Kesseln mit einem Drucke, welcher den genehmigten Überdruck um fünf Atm. übersteigt. Bei der Probe ist, soweit dies vom Revisor verlangt wird, die Ummantelung des Kessels zu beseitigen.

12. Die Bestimmungen unter II. Ziffern 6 und 7, finden auf Dampfschiffskessel gleichmäßig Anwendung. Außer den obigen Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln des Bundesrats vom 5. August 1890, sowie den Bestimmungen über die Genehmigung, Prüfung und Revision der Dampfkessel des Bundesrates vom 3. Juli 1890 kommen ferner für Preußen noch folgende Bestimmungen in Betracht:

1. Preußisches Gesetz, den Betrieb der Dampfkessel betreffend (vom 3. Mai 1872).

Dasselbe behandelt in §§ 1—3 die Verpflichtung zur Ausführung der vorgeschriebenen Sicherheits-Vorrichtungen, legt die bei Zuwiderhandlungen vorgesehenen Strafen fest und weist ferner bezüglich der Verpflichtung der Gestattung einer Revision durch Sachverständige hier auf:

2. Anweisung, betreffend die Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel (Erlaß des preußischen Ministers für Handel und Gewerbe vom 15. März 1897, n neuer Fassung vom 9. März 1900, vgl. Zeile 2 in den oben zitierten Ausführungsbestimmungen zu den Erleichterungen im Konzessionsverfahren).

3. Gebührenordnung für Dampfkesseluntersuchung (zu § 40 und folgenden der obigen preußischen Anweisung gehörig).

4. Umfang der technischen Vorprüfung bei Anlegung von Dampfkesseln (Erlaß des preußischen Ministers für Handel und Gewerbe vom 25. März, 18. Mai und 28. November 1897).

Da die obige große Anzahl von Dampfkesselbestimmungen, welche übrigens noch nicht durchaus erschöpfend ist, den Laien leicht schon aus dem Grund vom Kauf eines Dampfwagens abhalten könnte, um sich nicht unnötiger Weise der Verpflichtung zur Besorgung der erforderlichen Papiere etc. zu unterziehen, möge an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß letzteres hinsichtlich der Dampfkessel glücklicherweise durch die den Dampfwagen liefernde Firma erfolgt und daß die Papiere mit dem Wagen übertragen werden.

III. Personendampfwagen.

A. Allgemeines, Vergleiche zwischen Personen-Gas- und -Dampfwagen.

Zur Vermeidung von Mißverständnissen muß an dieser Stelle zunächst noch einmal darauf hingewiesen werden, daß unter Gaswagen allgemein alle Automobile mit Explosionsmotoren verstanden sein sollen, gleichviel, ob dieselben mit Bezin, Spiritus, Benzol oder einem sonstigen flüssigen Brennstoff betrieben werden.

Werden nun allgemein Vergleiche zwischen dem Dampf- und dem Gasautomobil angestellt, so spielt im großen uud ganzen die Frage des Brennstoffverbrauches wohl nur beim Lastwagenbetrieb eine größere Rolle, wogegen beim Personenwagen sonstige Rücksichten, Annehmlichkeit und Einfachheit der Bedienung, Betriebssicherheit u. dergl. stärker mitsprechen, Der andere, die Betriebskosten hauptsächlich beeinflussende Faktor, der Gummiverbrauch, stellt sich beim leichten Dampfwagen durch das allmähliche Anlaufen der ohne Kupplung mit den Treibrädern verbundenen Dampfmaschine wesentlich günstiger; die Pneumatiks werden besser geschont als beim Gasautomobil mit seinem Übersetzungsgetriebe und seiner erst in letzter Zeit vervollkommneten Kupplung.

Beim Gasautomobil ist die Möglichkeit gegeben, lange Strecken ohne Erneuerung des Kühlwasser- und Brennstoffvorrats mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit zurückzulegen, eine Möglichkeit, welche dem Gasautomobil einen Vorzug vor dem

Dampf- und besonders vor dem elektrischen Betrieb verschafft. Beim Dampfwagen dagegen ist es in erster Linie die leichte Handhabung, der vibrationslose Gang und der Umstand, daß der Dampfwagenfahrer nicht so sehr den Launen des Gefährts ausgesetzt ist.

Um nun wenigstens einige vergleichende Anhaltspunkte über Betriebsstörungen bei Dampf- und bei Gasautomobilen zu haben, möge auf eine Betriebssicherheitsfahrt zurückgegriffen werden, welche der amerikanische Automobilklub vor ein paar Jahren mit beiden Automobilsystemen unter sonst gleichen Verhältnissen veranstaltet hat.

Bei diesen Betriebssicherheitsfahrten sind die durch Nachfüllung des Speisewassers und Ergänzung des Brennstoffvorrats verursachten Unterbrechungen für die Beurteilung außer acht geblieben. Nur hierdurch war es möglich, daß unter den konkurrierenden Dampfwagen so verhältnismäßig vielen die höchst erreichbare Punktzahl zuerkannt wurde.

Immerhin zeigt die Statistik über diese achttägigen Versuchsfahrten, daß auch unter Berücksichtigung der selbstverständlichen Unterbrechungen zum Nachfüllen von Wasser und Brennstoff die Dampfwagen verhältnismäßig wenig Betriebsstörungen zeigten.

Von 56 Gasautomobilen mußten 7 = 12,3 % die Fahrt aufgeben aus folgenden Gründen:

1) gebrochenes Steuerungsgetriebe; 2) gebrochene Kurbelachse; 3) beschädigte Getriebeachse; 4) beschädigtes Getriebe; 5) Pleuelstange gebrochen; 6) Maschine überhitzt; 7) Kupplung zwischen

Maschine und Getriebe sowie Kurbelachse gebrochen.

Von den 49 Gasautomobilen, welche die Fünfhundertmeilenfahrt vollendeten, hatten sechs gar keine Störungen; die übrigen 43 hatten folgende Betriebsstörungen:

durch die Zündung: 26 %; Wasserzirkulation: 11 %; Motor: 10 %; Reifendefekte: 10 %; Ventile: 10 %; Anhalten der Maschine 6 %; Vergaser: 5 %; Übertragungsgetriebe: 4 %; Federn: 2 %; Gemischzuleitungsrohr: 2 %; Benzinbehälter undicht: 2 %; Schmierung: 2 %; Radlager: 2 %; Ketten: 2 %; Kupplung: 2 %; Bremsen: 1 %; Kolben gebrochen: 1 %; Kurbelachse, Auspufftopf, Steuerungsgetriebe: 1 %; zusammen 100 %.

Von den 19 Dampfwagen mußte 1 (= 5,2 %) wegen Bruchs der Kurbelachse aufgeben; von den übrigen 18 brauchten 2 Wagen infolge guter Kondensation des Abdampfes und Wiederverwendung desselben als Speisewasser gar nicht die Fahrt zu unterbrechen. Die bleibenden 16 mußten aus folgenden Gründen anhalten (Prozente nach der Dauer in Minuten):

zum Nachfüllen von Wasser und Brennstoff: 75 %; Pneumatik: 9 %; Druckluft (alle an 1 Wagen): 5 %; Wasserröhren: 3 %; zum Wiederanzünden der Brenner: 2 %; zu niedriger Dampfdruck: 1 %; Wasserstandglas: 1 %; Schmierung: 2 %; Bremsen, Kette, Benzinrohre: 2 %; zusammen 100 %.

Während die 56 Gasautomobile 202 unbeabsichtigte Fahrtunterbrechungen machen mußten (durchschnittlich 3, 6 pro Wagen), mit zusammen 3989

Minuten Aufenthalt (= 71 Minuten pro Wagen), stellen sich diese Zahlen bei 19 Dampfwagen auf 39 unvorhergesehene Fahrtunterbrechungen (also von Wasser- und Brennstoffnachfüllen abgesehen), entsprechend einem Durchschnitt von 1,5 pro Wagen, mit zusammen 477 Minuten Aufenthalt (= 25 Minuten pro Wagen).

Berücksichtigt man, daß unter den 19 Dampfwagen ein „Unglückswurm" war, der allein weit mehr Betriebsstörungen aufwies als alle andern zusammengenommen (23 Unterbrechungen während 365 Minuten), so ergibt das für die 18 normalen Dampfwagen 16 Unterbrechungen (= 0,9 pro Wagen) während 112 Minuten (= 6,2 Minuten pro Wagen).

Dieser in ungewöhnlich schlechtem Zustande befindliche Dampfwagen, der auch die oben unter 3. angeführten Störungen an der Druckluftleitung aufwies, mußte auch 23 mal, d. i. doppelt so oft als der Durchschnitt, Wasser aufnehmen, und dreimal Benzin nachfüllen, was bei keinem anderen Dampfwagen erforderlich war.

Der Durchschnitt der Dampfwagen ohne Kondensation war mit Wasserbehältern ausgerüstet, die für ungefähr 22 Meilen (ca. 36 km) genügten; da man aber die Unregelmäßigkeit der Entfernungen der Plätze in Betracht ziehen muß, an denen bequemes Nachfüllen brauchbaren Wassers möglich ist, so stellt sich dieser Durchschnitt für Dampfwagen ohne Condensation noch etwas ungünstiger.

Von den insgesamt 19 Dampfwagen mußte 176 mal zwischen den Kontrollen Wasser aufge-

nommen werden, welche Manipulation 1305 Minuten benötigte; dagegen hielten die 18 normalen Wagen nur 16 mal wegen Betriebsstörungen, was insgesamt 112 Minuten in Anspruch nahm, bezw. im Durchschnitt 6 Minuten für jeden Wagen auf einer Fahrt von 500 engl. Meilen. Die 56 Gasautomobile mußten insgesamt 229 mal anhalten, wozu sie zusammen 4960 Minuten brauchten.

Stellt man eine gleiche Anzahl Gasautomobile zum Zwecke des Vergleiches den 18 oder 19 Dampfwagen gegenüber, so würde dies für 18 oder 19 Gasautomobile ungefähr 76 Unterbrechungen ergeben und einen Zeitaufwand von 1650 Minuten. Mit anderen Worten: der auf Betriebsstörungen an Gasautomobilen zurückzuführende Zeitaufwand übersteigt nur in geringem Maße den, welcher zum Nachfüllen von Wasser bei Dampfwagen ohne Kondensatoren benötigt wurde, verursachte dagegen lange nicht so viele Unterbrechungen; nämlich 76 bei den 18 oder 19 Gasautomobilen gegen 176 bei der gleichen Anzahl Dampfwagen.

Diese Zahlen beweisen auf das deutlichste die Notwendigkeit, die Dampfwagen mit Kondensatoren zu versehen, zumal wenn man in Betracht zieht, daß die mit solchen ausgerüsteten White-Wagen auf der ganzen Tour durch die Kondensatoren keine Betriebsstörungen erlitten.

Andererseits muß berücksichtigt werden, daß bei gewöhnlichem Tourenfahren die zum Nachfüllen von Wasser und Benzinbehältern erforderlichen Unterbrechungen gewöhnlich mit denjenigen Unterbrechungen zusammenfallen können, die der Auto-

mobilist zu andern Zwecken ohnehin machen würde; auch wirken dieselben aus dem Grunde weniger störend, weil die auf unregelmäßiges Funktionieren von Gasautomobilen zurückzuführenden Betriebsstörungen plötzlich, unvorhergesehen an einem ungeeigneten Ort und zu unvorhergesehener Zeit auftreten, so daß sie weit lästiger empfunden werden, als die mit Bestimmtheit zu gewissen Zeiten zu erwartenden Ergänzungen des Speisewassers von Dampfwagen.

Die mit weit leichteren Luftreifen versehenen amerikanischen Dampfwagen geben auch in anderer Richtung Anlaß zu Betrachtungen: die 19 Dampfwagen hatten 19 Pneumatikdefekte auf der 500 Meilen-Fahrt, deren Reparaturen 496 Minuten dauerten.

Die 56 Gasautomobile dagegen hatten nur 27 Pneumatikdefekte, die aber 971 Minuten erforderten. Die Gasautomobile hatten also verhältnismäßig nur halb so viel Pneumatikdefekte als die Dampfwagen, aber die durchschnittliche Dauer der Reparatur war 36 Minuten gegenüber 26 Minuten bei Dampfwagen. Der Grund hierfür kann nur in den leichteren Ausführungsformen der bei Dampfwagen verwandten Reifen liegen.

Ein packendes Beispiel hierfür zeigte ein Lokomobilrennwagen, der mit Pneumatiks von nur je 4,5 kg versehen war bei einem Wagengewicht von ca. 1350 kg. Er mußte viermal Pneumatikdefekte halber anhalten. Auch ein nur ca. 680 kg wiegender Forster-Wagen, der mit $2^1/_2$ zölligen Reifen versehen war, mußte siebenmal anhalten. Ferner mußte

ein ca. 740 kg wiegender White-Wagen, der mit $7^1/_2$ kg schwerem Reifen versehen war, dreimal die Fahrt wegen ein und derselben Reifenverletzung unterbrechen.

Wiederholt sind nun dem Verfasser Zuschriften zugegangen, in denen Angabe der Gründe gewünscht wurde, weshalb die in Amerika so verbreiteten leichten Dampfwagen hier bisher so geringe, man möchte sagen, fast gar keine Verbreitung gefunden haben. Die Beantwortung einer solchen Frage ist natürlich nicht in zwei Worte zu fassen, da die Gründe für diese Erscheinung verschiedenster Natur sind.

Zunächst kommt natürlich in Betracht, daß die behördliche Erlaubnis zur Benutzung von Feuerröhrenkesseln, wie solche bei den am meisten verbreiteten, leichten Wagen der Stanley-Type verwendet werden, und die in Bezug auf Wandstärken u. a. mit den allgemeinen preußischen Dampfkesselbestimmungen kollidierten, verhältnismäßig spät gegeben worden ist. Doch auch wenn dieser Hinderungsgrund nicht bestanden hätte, wäre es mit Schwierigkeiten verknüpft gewesen, hier und dort gelegentlich einen derartigen, von den bei uns gebräuchlicheren gewaltig abstehenden, den hiesigen Geschmack verletzenden Wagen abzusetzen; trotzdem der Deutsche sich in bezug auf seine Lebensbedürfnisse und Luxusgegenstände gern von ausländischen Fabrikaten, insbesondere aus Frankreich und England stammenden, („echt englische Ware“) bestechen läßt, so verläßt er sich in technischen Dingen doch auf die eigene Urteilskraft. In neu-

artigen Dingen, zu denen natürlich der Motorwagen zu zählen ist, wird er nur für das voreingenommen sein, was er am meisten sieht, von dem er sich tagtäglich überzeugen kann, daß es sich bewährt. Das ist nicht der Fall bei einem ausländischen Fabrikat, das nur hin und wieder einmal zu sehen ist.

Aus demselben Grunde konnte auch ein Versuch, dies ausländische Fabrikat hier vereinzelt zu fabrizieren, nicht ohne weiteres gelingen, wie die Tatsachen bewiesen haben. Beim Beginn eines solchen Versuches kommt noch der Mangel an genügenden Fabrikationserfahrungen hinzu, sowie ungenügende Betriebserfahrungen der Konsumenten, abgesehen davon, daß die Vermittler zwischen Produzenten und Konsumenten, die Händler, kein Interesse daran haben können, dem Kauflustigen ein Objekt zu empfehlen, das zurzeit gar nicht oder nur schwer erhältlich ist.

Die meisten Branchebeflissenen werden nun allerdings einen derartigen Grund nicht für stichhaltig erklären und rein sachliche Erwägungen betonen. Von deren Standpunkt aus würden sich natürlich nur Gründe anführen lassen, wie: Großer Brennstoffverbrauch, erschwerte Bedienung durch viele Ventile und ähnliches. Die Schwierigkeit der Bedienung trifft hier natürlich als Folge der oben geschilderten Gründe nur zu, solange wenige Personen mit den Prinzipien dieser Konstruktionen vertraut sind. Das Führen eines Stanley-Dampfwagens ist bekanntlich weit leichter und bequemer, als das eines Wagens mit Explosionsmotor, auch die Vor-

bereitung zum Inbetriebsetzen ist leicht zu erlernen, sobald man sich mit dem Zweck der einzelnen Ventile usw. vertraut gemacht hat. Dies ist auch beim Wagen mit Explosionsmotor der Fall, bezw. für die meisten Leser einmal der Fall gewesen. Daß aber das eigentliche Fahren eines Dampfwagens der leichten Stanley-Type mindestens ebenso leicht zu erlernen ist, als das eines Wagens mit Verbrennungskraftmaschine, beweist der Umstand, daß in New York, bezw. Amerika, zur Blütezeit der leichten Runabout-Type weit mehr Damen ihre leichten zweisitzigen Dampfwagen nachmittags auf den Promenaden der zahlreichen Parks selbst führten, als es hierzulande „Chauffeusen“ gibt.

Schwerwiegender dürfte für die hiesigen Verhältnisse der Brennstoffverbrauch sein. Dem Fachmann erscheint es selbstverständlich, daß durch direkte Verbrennung von Kohlenwasserstoffen in Verbrennungskraftmaschinen ein weit günstigerer Nutzeffekt zu erwarten ist, als bei Ausnutzung derselben zur Beheizung von Wasserdampfkesseln und darauffolgender Verwendung des Wasserdampfes in Dampfmaschinen. Hierin liegt jedoch keine Beantwortung der Frage. Vielmehr wird es durch die Selbstverständlichkeit der Erhöhung der Betriebskosten durch Verwendung von Heizbrenner und Kessel zunächst nur rätselhafter, warum dennoch gerade bei dem praktischen Yankee die Betriebsart mit geringerem Nutzeffekt so stark mit der bei uns verbreiteteren anderen rivalisieren kann.

Der Grund ist sehr einfach: Der in Anwendung kommende Betriebsstoff wird in Amerika gewonnen

und kostet dort nur einen Bruchteil des hiesigen Preises; versehen doch Amerika und Rußland fast die ganze zivilisierte Welt mit Petroleum und dessen Destillationsprodukten. In Amerika wird zur Beheizung der Dampferzeuger zumeist Lampenpetroleum (kerosene, in England als heavy oil, schweres Öl, bezeichnet) oder Benzin (in Amerika mit gazoline, in England mit petrol bezeichnet) verwendet, das pro Gallone (4,4 l) etwa 3 cents (à 4 Pf.) kostet. Bei diesem Preise kommt der geringere Nutzeffekt durch Anwendung der Dampfkessel gar nicht in Betracht, wenn man berücksichtigt, daß die gesamten Betriebskosten (einschließlich Abschreibung, Versicherung, Verschleiß des Mechanismus, Reparaturen, Abnutzung der Luftreifen, Schmieröl, Brennstoff) sich auf etwa 15 cents per Meile belaufen, und hiervon nur $^1/_2$ cent per Meile, also 3 $^0/_0$ der Gesamtkosten, auf den Brennstoff entfallen (wir entnehmen diese Zahlen einem Artikel von Alb. L. Clough in The Horseless Age, einem wohl ernst zu nehmenden amerikanischen Fachblatte).

Es ist bekannt, welches Interesse in Deutschland sowohl als in Frankreich für die Ausnutzung der Spiritusproduktion und -Verwendung vorliegt, wodurch es dem Brennereibetrieb ermöglicht werden würde, große Mengen von Kartoffeln industriell zu verwerten. Der Ausfall, den die Landwirtschaft durch den verhältnismäßig niedrigen Stand der Getreide- und Zuckerpreise erleidet, würde nämlich damit wettgemacht werden. Bekannt ist auch, daß dies Interesse an allerhöchster Stelle geteilt wird, so sei z. B. erinnert an den Kaiserpreis für den

besten Spiritusmotor, an den Ehrenpreis (Vase) S. M. des Kaisers gelegentlich der Preisausschreibung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft für einen Lastwagen mit Betrieb durch Spiritusmotor, und an die Preise von 10 000, 5000 und 2000 M. für die besten, in Deutschland hergestellten Vorspannmaschinen mit Betrieb durch Spiritusmotor des Kriegsministeriums und des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten.

Von diesem Gesichtspunkte aus dürfte in bezug auf die Verwendung von Spiritus zur Beheizung von Automobildampfkesseln der folgende Bericht von Frank H. Mason, Konsul der Vereinigten Staaten in Berlin, vom 26. Juni v. J. nicht ohne Interesse sein: „Unter den gegenwärtigen Bedingungen wurde natürlich vorausgesetzt, daß amerikanische Dampfwagen der leichten Type, die billig und leicht zu handhaben sind, die ohne Geruch, Lärm oder unangenehme Erschütterungen laufen, einen bereiten und begehrenswerten Markt in Deutschland finden würden. Eine dieser Maschinen, Fabrikat der Locomobile Co. of America, wurde im Winter 1901 nach Berlin gebracht und erregte großes Interesse. Als aber die neuen Automobilverordnungen im April 1901 in Kraft traten, wurde eine besondere Erlaubnis notwendig, und man fand, daß dieser Lokomobilewagen in acht Punkten mit dem preußischen Gesetz kollidierte, welches die Konstruktion und die Benutzung von Dampfkesseln regelt.

Eine sorgfältig ausgearbeitete und umfangreiche Verordnung betr. die Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel wurde am 9. März 1900

genehmigt, bevor der Motorwagen als Faktor im Verkehrswesen zu betrachten war. Sie umfaßt 45 Artikel, welche mit peinlicher und genauer Sorgfalt jede Einzelheit in Konstruktion und Verwendung von Dampfkesseln vorschreiben. Da diese Verordnungen für ortfeste und Lokomotivkessel gemacht sind, konnten sie natürlich nicht unverändert auf Automobile Anwendung finden; und infolgedessen war der Dampfwagen, obgleich in Österreich, Sachsen und Bayern erlaubt, bisher in Preußen praktisch ausgeschlossen.

Während der letzten sechs Monate dagegen wurde eine Bewegung organisiert und durchgeführt, durch welche nunmehr die Verordnung dahin ergänzt ist, daß die Benutzung von Dampfwagen, welche in ihrer Konstruktion gewisse Bedingungen erfüllen, erlaubt ist. Nach diesen revidierten Verordnungen wurde der „Lokomobile" eine — noch nicht offiziell herausgegebene — Konzession bewilligt, wonach dieser Wagen in ganz Deutschland verkauft und verwendet werden kann, unter der Bedingung, daß drei unbedeutende Änderungen in seiner Konstruktion gemacht werden. Eine derselben fordert, daß ein bestimmtes Rohr 15 statt 10 mm Durchmesser erhält; die zweite betrifft den Außenmantel des Kessels; und die dritte fordert, daß die Wasserstandsprobierhähne vorn durchbohrt werden, so daß eine Verstopfung durch Schmutz oder Kesselstein entdeckt und entfernt werden kann. Mit diesen kleinen und kostenlosen Abänderungen wird der „Lokomobile"-Wagen in einem gewissermaßen noch jungfräulichen Absatzgebiete zugelassen,

und wenn er — wie es vielleicht durch entsprechende Änderung oder Verbesserung des Brenners möglich ist — auf Betrieb durch Spiritus eingerichtet wird, so würde sein Erfolg praktisch gesichert sein.

Die deutsche Regierung sucht mit ihrem ganzen Einfluß dahin zu wirken, daß die vom Auslande zu importierenden Petroleumdestillate in der Technik, wo nur immer möglich, durch denaturierten Spiritus ersetzt werden, und amerikanische Maschinen- und Motorwagenfabrikanten tuen gut, mit dieser Tatsache zu rechnen.“ Wie man sieht, sind die, die amerikanischen Interessen vertretenden Konsulate — wie immer — auf dem Posten, wenn es heißt, die dortige Großindustrie zu unterstützen. Sie scheuen sich nicht einmal, die amerikanischen Techniker zu Versuchen anzuspornen, deren Resultate für den amerikanischen Markt selbst infolge der dortigen anderen Verhältnisse der Brennstoffpreise nie zu verwerten sind.

B. Personendampfwagen mit Zwergkessel.

1. Grundlegende Beschreibung eines modernen Dampfwagens an Hand der Konstruktionseinzelheiten des Systems Altmann.

Der Grund dafür, daß dieses System hier an erster Stelle besprochen wird, obwohl es jüngeren Datums ist und auch hinsichtlich des Kessels gewisse Ähnlichkeiten mit der im nachfolgenden besprochenen Stanley-Gruppe aufweist, ist ein zweifacher. Erstens eignet sich dieses System hinsichtlich der konstruktiven Durchbildung und Berücksichtigung der deutschen Dampfkesselvorschriften

usw., durch Aufweisen aller bei vollkommenen Dampfwagen nötigen Einzelheiten, wie Kondensation, Expansion usw. besonders zur Klarlegung der einschlägigen Verfahren und Vorrichtungen.

Altmann hat sein Leben teils dem Dampf, teils dem Explosionsmotor gewidmet. Schon 1883—87 baute er die Dampfmotoren nach dem System Hofmeister-Altmann in hunderten von Ausführungen, und im Motoren- und Automobilfach blickte er ja bekanntlich auf die Erfahrung langer Jahre zurück. Er verkörperte dann, nach eingehendem Studium der amerikanischen Stanley-, bzw. Lokomobiletype, die Anforderungen des leichten Personendampfwagens in seinem Dampfautomobil, kurz bevor ihn ein plötzlicher Tod durch die bekannte Breslauer Ergin-Kellerexplosion gelegentlich seiner Teilnahme als Sachverständiger bei Erprobungen eines neuen billigeren Brennstoffes aus seinem schaffensreichen Leben riß. Wenn sich Altmann dem Problem des Dampfwagens so intensiv zuwandte, so darf man ihn wohl für überzeugt von der Lebensfähigkeit desselben halten.

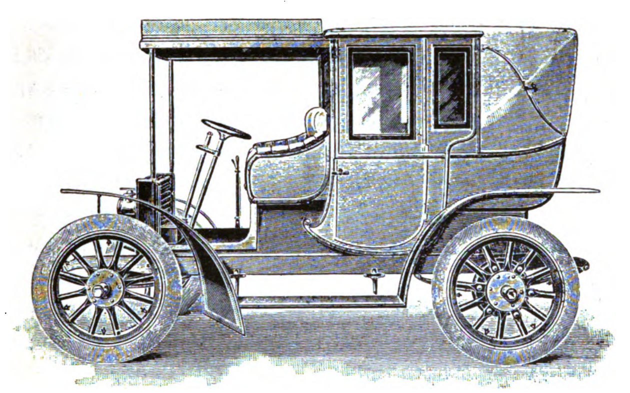
Außerdem kommt für die eingehende Besprechung seines Systems an erster Stelle hierselbst in Betracht, daß Verfasser Gelegenheit hatte durch Unterschutzstellung der einzelnen Konstruktionen Altmanns diese näher kennen zu lernen; ferner kam er mit Genanntem auch dadurch in nähere Berührung, daß Altmann des Verfassers Bestrebungen zur Zusammenziehung der deutschen Automobilingenieure in der durch ihn begründeten Autotechnischen Gesellschaft tatkräftig unterstützte.

Daher verfügt Verfasser auch über genügendes Material, um an Hand dieses, in seinen Einzelheiten gut durchkonstruierten Systems die an einen guten Dampfwagen zu stellenden Anforderungen entwickeln zu können.

Der Altmann-Dampfwagen wurde zunächst von der Kraftfahrzeugfabrik G. m. b. H. in Brandenburg und wird jetzt von der Waggon- und Maschinen fabrik A.-G. vorm. Busch & Co. in Bautzen hergestellt.

Äußerlich macht er sich zunächst dem Gasautomobil gegenüber kenntlich durch das Fehlen einer Motorhaube. Vor dem Sitz ist, wie Fig. 1 zeigt, nur der Kondensator vorgesehen. Fig. 2 ist ein Aufriß und Fig. 3 ein Grundriß des kompletten Untergestelles mit Kessel und Dampfmaschine; die Einzelheiten werden auch dem Laien an Hand der nachfolgenden Ausführungen ohne weiteres verständlich werden.

Beginnen wir mit dem Kreislauf des Speisewassers, so ist ein empfindlicher Mangel der meisten amerikanischen, nach der Stanley-Type gebauten Dampfwagen der, daß dieselben recht erhebliche Mengen Speisewasser gebrauchen, sodaß nach verhältnismäßig kurzer Fahrt, etwa nach 40 bis 80 Kilometern, eine Ergänzung desselben erfolgen muß. Selbstverständlich werden dadurch unliebsame Aufenthalte und allerlei Unbequemlichkeiten, besonders auf größeren Landtouren, unvermeidlich. Eine Methode, die für stationäre Dampfmaschinen längst bekannt war, läßt sich auch für Dampfautomobile zweckentsprechend verwenden, nämlich die, den



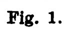


Fig. 1.

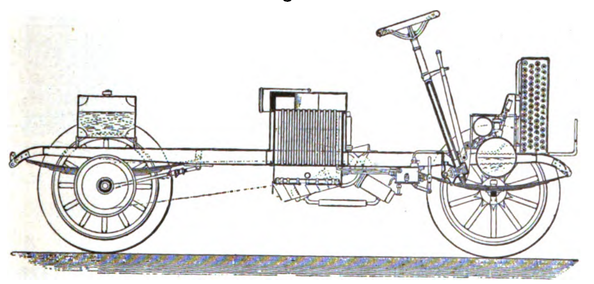


Fig. 2.

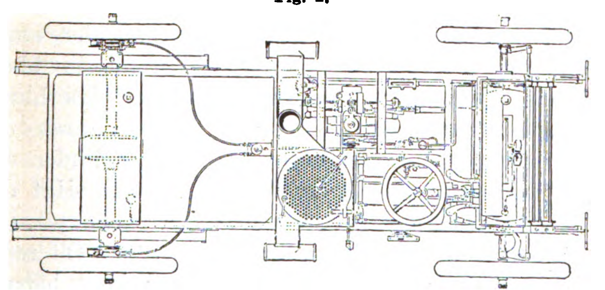


Fig. 3.

Abdampf zu kondensieren und das Kondensat wieder als Speisewasser zu verwenden. Dieses Verfahren dürfte außer von Serpollet von dem Amerikaner White für Automobile zuerst angewendet und damit ein bisher bestandener Mangel des Systems wirksam beseitigt worden sein.

Dasselbe Prinzip ist auch für das vorliegende Dampfautomobil, aber in wesentlich verbesserter und zuverlässigerer Art nutzbar gemacht worden; es soll dies mit Hilfe der Fig. 4 zunächst beschrieben werden.

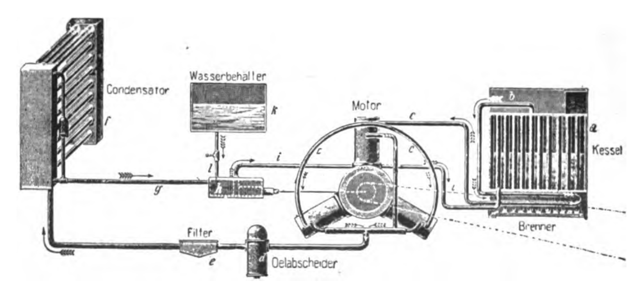


Fig. 4.

In dieser Fig. ist *a* der Kessel, *b* die Dampfabführungsröhre desselben. Der aus dem Kessel durch *b* strömende Dampf passiert zunächst einen Überhitzer, um den gesättigten Dampf in überhitzten Dampf zu verwandeln. Der überhitzte Dampf strömt bei geöffnetem Ventil durch die Rohrleitung *c* in denjenigen der drei Zylinder des Motors, dessen Einlaßventil geöffnet ist. Hat der Dampf seine Arbeit im Zylinder verrichtet, so passiert er den Ölabscheider *d*, dann einen Ölfilter *e*, um endlich, vom mitgerissenen Schmieröl befreit,

in den Oberflächenkondensator *f* einzutreten. In letzterem wird der Dampf niedergeschlagen, das aus ihm erzeugte Kondenswasser fließt durch Leitung *g* in den Speiseapparat *h*, einen kastenförmigen Körper, in dem alle zur Kesselspeisung nötigen und vorgeschriebenen Einzelapparate, wie Filter, Maschinenpumpe, Handpumpe, Rückschlagventil, Kesselabblasventil usw. enthalten und miteinander zu einem einzigen Armaturstück vereinigt sind. Eine der beiden Speisepumpen drückt das Kondenswasser durch die Leitung *i* in den Kessel zurück, in welchem es wieder zur Verdampfung gelangt und den Kreislauf von neuem beginnt.

Wären keine Wasserverluste vorhanden, so würde eine einmalige Kesselfüllung für längere Zeit genügen. Wegen der unvermeidlichen Wasserverluste ist von Zeit zu Zeit eine Ergänzung des Kesselwassers durch frisches Wasser erforderlich. Dieser Wasserersatz erfolgt aus dem Wasserbehälter *k* des Automobils; das Wasser läuft durch Leitung *l* in einen besonderen Aufbewahrungsraum des Speiseapparates. Zum Zulassen frischen Wassers aus dem Wasserbehälter wird ein Ventil geöffnet, dessen Handgriff an der Lenksäule des Automobils befestigt ist, also dem Führer jederzeit bequem zur Hand liegt. Da dieses Detail bei dem vorliegenden Automobil in ganz neuer, eigenartiger und besonders sorgfältiger Weise durchkonstruiert ist, so ist der Wasserverlust ein verhältnismäßig geringer; das Frischwasserreservoir genügt trotz seiner Kleinheit auf guten Wegen mit nicht zu erheblichen Steigungen für Fahrten bis zu 250 Kilometer Wegelänge.

Die dauernde Wiederbenutzung ein und desselben Speisewassers hat noch den weiteren Vorzug, daß der Kessel zum allergrößten Teile nur mit kondensiertem, also kesselsteinfreiem Wasser gespeist wird, daß ferner der Wasserstand im Kessel, unabhängig von dem Kraftbedarf und der Beanspruchung des Motors, ein nahezu konstanter bleibt, da ja die Menge des verbrauchten Dampfes und die Menge des zugeführten Speisewassers in jedem Sekundenbruchteil vollkommen übereinstimmen. Es kann aus diesem Grunde ein Leerwerden des Kessels und eine Beschädigung desselben durch Wassermangel nur dann erfolgen, wenn durch irgend einen Umstand die Speisepumpe versagt, ohne daß der Führer darauf aufmerksam wird.

Die kontinuierliche Wiederbenutzung ein und desselben Speisewassers erfordert aber, wenn Schäden verhütet werden sollen, die gründlichste Reinigung des Wassers vom mitgerissenen Schmieröl. Anderenfalls würden sich Ölseifen im Kessel bilden, welche ihn verunreinigen und sehr bald Defekte in demselben erzeugen würden. Altmann hat deshalb auf eine zuverlässige Konstruktion der Ölabscheideapparate den allergrößten Wert gelegt, und tatsächlich funktionieren dieselben in seinem Automobil unbedingt sicher, sie entfernen nahezu das gesamte mitgerissene Öl aus dem Dampf, rein mechanisch, ohne Mitwirkung irgendwelcher Chemikalien, und zwar vor der Kondensation des Dampfes. Das Verfahren, das kondensierte Wasser vom Öl zu befreien, ist einfacher, es hat dies jedoch den größten Nachteil, daß dann der Kondensator einen

Teil des Schmieröls aufnimmt und infolgedessen sehr bald in seiner guten Funktion beeinträchtigt wird. Beim Altmannschem Automobil bleibt der Kondensator vollkommen rein.

Gehen wir zum Dampfkessel und seiner Beheizung über, so unterscheidet man bei modernen Dampfautomobilen, die für die Beförderung von Personen und kleinen Lasten bestimmt sind, Zwergkessel und Blitzkessel; sie werden sämtlich mit flüssigem Brennstoff automatisch geheizt. Die Zwergkessel haben einen, wenn auch nur kleinen Wasser- und Dampfvorrat, sie brauchen also nicht dauernd gespeist zu werden. Die höchste benutzbare Dampfspannung ist bei ihnen aber relativ begrenzt, weil die Überschreitung einer gewissen maximalen Dampfspannung, z. B. einer solchen von 20 Atm., durch die dann sehr erheblich zunehmenden Wandstärken unpraktisch große Kesselgewichte ergeben würde.

Selbstverständlich muß die Heizfläche dieser Kessel trotz ihrer Kleinheit stets so bemessen werden, daß die Dampfproduktion dem normalen Dampfverbrauch des Motors entspricht. Werden vorübergehend höhere Kraftleistungen vom Motor verlangt, z. B. zur Überwindung außergewöhnlicher Wegehindernisse, so ist damit natürlich auch ein größerer Dampfverbrauch verknüpft; für diesen Fall muß die Dampfproduktion des Kessels über die normale hinaus gesteigert werden, und außerdem muß der Dampfvorrat des Kessels mit zur Hilfe herangezogen werden.

Wenn umgekehrt beim Befahren von Gefällen,

bei langsamer Fahrt auf belebten Straßen usw., der Dampfverbrauch zeitweise ganz aufhört oder sehr eingeschränkt wird, so muß die überproduzierte Dampfmenge für kurze Zeit im Vorratsraum des Dampfkessels untergebracht werden. Bei dem vorliegenden System tritt im letzteren Fall der automatische Feuerungsregulator in Wirkung, so daß selbst im schlimmsten Fall nur eine ganz geringe Überproduktion an Dampf eintreten kann.

Blitzkessel werden in der Regel nur aus einem Rohrbündel hergestellt, welches keinerlei Raum für Wasser- und Dampfvorrat bietet. Der Motor lebt bei ihnen in bezug auf seinen Dampfverbrauch von der Hand in den Mund, man darf demgemäß, solange der Motor arbeitet, auch die Wasserspeisung für den Kessel niemals unterbrechen. Die Blitzkessel haben dafür vor dem Zwergkessel den Vorzug, daß sie in bezug auf die Höhe der Dampfspannung so gut wie unbegrenzt sind. Es kommt bei der großen Festigkeit der zum Bau dieser Kessel verwendeten Stahlrohre gar nicht darauf an, ob der Dampf 20 oder 25 Atm. Spannung besitzt; die Röhren würden auch Spannungen bis zu 100 Atm. vertragen. Hierin liegt auch bei Blitzkesseln der Ausgleich für die Schwankungen im Kraftverbrauch; während man bei Automobilen mit Zwergkesseln am zweckmäßigsten eine bestimmte, nicht zu überschreitende Dampfeintrittsspannung und variable Zylinderfüllung des Motors in Anwendung bringt, arbeiten aus Blitzkesseln gespeiste Dampfmotoren bei geringer Kraftabgabe mit niedriger, bei großer Beanspruchung mit hoher Dampfspannung.

Der Kessel des vorliegenden Dampfautomobils ist ein Zwergkessel nach der von Stanley vorgeschlagenen Art. Altmann hat diese Kesselform im

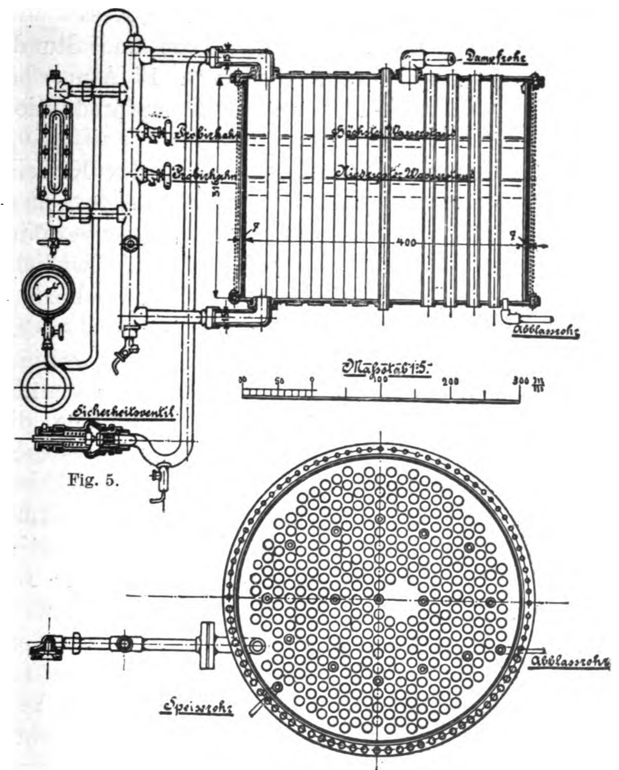


Fig. 5.

Fig. 6. Der Dampfkessel und seine Armatur.

Jahre 1902 den Grundsätzen des deutschen Kesselgesetzes entsprechend umgebaut. Fig. 5 und 6 zeigen die Konstruktion und Armatur des Altmann-

schen Kessels. Er hat ca. 4 qm Gesamtheizfläche bei 17 Atm. Dampfspannung, der Wasserinhalt beträgt ca. 26 Liter, das Gewicht des leeren Kessels ohne Armatur ca. 75 Kilogramm. Der Kessel entwickelt pro Quadratmeter Heizfläche und Stunde normal 35 Kilogramm Dampf von 17 Atm., bei forcierter Heizung läßt sich die Dampfproduktion auf 60 Kilogramm steigern.

Der konstruktiv schwächste Teil des Kessels, in welchem aber gleichzeitig ein natürliches Sicherheitsmoment gegen jede schädliche explosive Wirkung desselben enthalten ist, liegt in der Eindichtung der kupfernen Rauchröhren in die Kesselböden. Könnte die Dampfspannung im Kessel aus irgend einer Ursache, z. B. durch gleichzeitiges, zufälliges Versagen des Regulators und des Sicherheitsventils, über 40—50 Atm. hinaus steigen, so würden die Rauchröhren aus den Kesselböden herausgezogen, gewöhnlich zuerst aus dem unteren Boden; seltener aus dem oberen Boden; der Kessel würde damit undicht. Die Konsequenz einer solchen Undichtigkeit ist aber erfahrungsgemäß geringfügig. Bei Beginn derselben tropft zunächst Kesselwasser am unteren Rohrboden heraus, wodurch das auf dem Gasherd brennende Feuer erlischt. Aus dem anfänglichen Heraustropfen wird dann durch Vergrößerung der undichten Stellen ein Herausströmen des Kesselwassers, die Dampfspannung fällt sofort auf 3—4 Atm., in zwei bis drei Sekunden ist der Kessel vollkommen entleert und die Weiterverwendung des Wagens vorläufig gestört. Ehe man nun den Kessel wieder benutzen kann, müssen die

Rauchröhren von neuem eingedichtet werden; dies ist eine mehr langweilige als schwierige Arbeit, die jeder Chauffeur oder Maschinenbauer nach einmaliger Information ausführen kann; ein Herausnehmen des Kessels aus dem Untergestell ist nur in selteneren Fällen notwendig.

Derselbe Defekt am Kessel könnte fernerhin eintreten, wenn der Kessel durch Versagen der Speisepumpe wasserleer würde, ohne daß es der Automobilführer merkt. Dazu gehört aber ein sehr hohes Maß Unaufmerksamkeit, denn der Wasserstand im Wasserstandsanzeiger kann während der Fahrt jederzeit durch einen zweckmäßig angebrachten Spiegel kontolliert werden, ohne daß der Führer seinen Sitz zu verlassen oder den Blick von der Fahrrichtung abzulenken braucht.

Ein derartiger Defekt ist bekanntlich auch dem Prinzen Heinrich von Preußen auf seiner Automobilfahrt von Hamburg nach Darmstadt passiert, ohne daß auch nur die geringste Gefahr für den Prinzen vorgelegen hätte.

Immerhin bietet auch der Umstand, daß man, falls der Kessel wegen Wassermangels mitten auf der Tour ausglüht und die Feuerröhren durch die plötzliche Erwärmung sich strecken bzw. am am Boden undicht werden, gezwungen sein kann, die Tour behufs Reparatur bei der nächsten Werkstatt unterbrechen zu müssen, wenig Angenehmes; infolgedessen hat Altmann einen Apparat zur Verhütung des Leckwerdens infolge Wassermangels konstruiert, welcher komplett in Fig. 7 dargestellt ist. Dieser besteht aus einer Dampfpfeife, welche

ein lautes Signal abgibt, sobald der Wasserstand

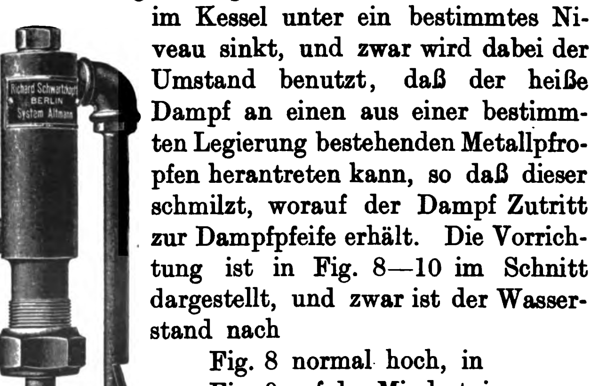


Fig. 7.

im Kessel unter ein bestimmtes Niveau sinkt, und zwar wird dabei der Umstand benutzt, daß der heiße Dampf an einen aus einer bestimmten Legierung bestehenden Metallpfropfen herantreten kann, so daß dieser schmilzt, worauf der Dampf Zutritt zur Dampfpfeife erhält. Die Vorrichtung ist in Fig. 8—10 im Schnitt dargestellt, und zwar ist der Wasserstand nach

Fig. 8 normal hoch, in

Fig. 9 auf das Mindestniveau gesunken und in

Fig. 10 ist der Schmelzpfropfen zum Schmelzen gebracht, so daß der Dampf zur Dampfpfeife gelangt. Durch Stutzen *e* wird der Apparat mit dem Wasserstandrohr des Dampfkessels verbunden.

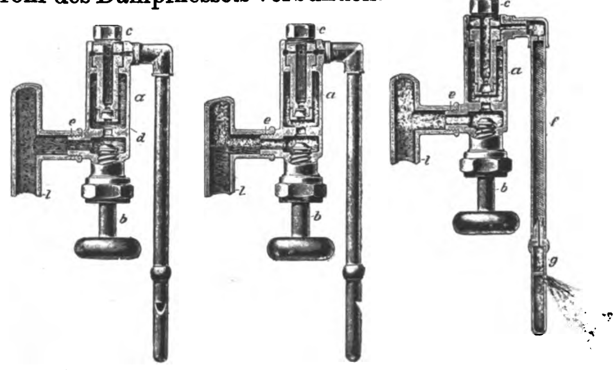


Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10.

b ist ein Abschlußventil und *d* der eigentliche Schmelzpfropfen, der mit dem Zapfen *c* in den Zylinder *a* eingelassen ist. Hat das Wasser einen normalen Stand, so ist der Zylinder *a*, wie ersichtlich, mit Wasser gefüllt, wobei über dem Wasserspiegel in demselben natürlich eine Luftschicht bleibt, welche entsprechend dem jeweiligen Dampfdruck zusammengepreßt wird. Das im Zylinder *a* befindliche Wasser hat natürlich eine niedrigere Temperatur als das im Kessel befindliche, da es durch Abkühlung an Wärme verloren hat.

Sobald dagegen das Wasserniveau fällt und Dampf in den Zylinder *a* gelangt, wobei vorausgesetzt ist, daß das Ventil geöffnet war, bringt die höhere Temperatur des Dampfes den Pfropfen *d* zum Schmelzen, so daß der Dampf durch Zapfen *c* und Rohr *f* zur Dampfpfeife gelangen kann und das Warnungssignal ertönen läßt. Hierdurch von der bevorstehenden Gefahr des Wassermangels in Kenntnis gesetzt, hält der Führer den Wagen an, schließt das Ventil *b* und bringt mit der Hand- oder Dampfpumpe den Wasserstand auf die entsprechende normale Höhe.

Wenn der Fahrer sich überzeugt hat, daß das Wasserstandglas richtig funktioniert, so kann er ohne weiteres seine Fahrt forsetzen, d. h. so gut wie ohne Aufenthalt. Will er noch vorsichtiger sein, so kann er auch sofort einen neuen Schmelzpfropfen nach Herausschrauben des Zapfens *c*, von welchem die Überwurfmutter *h* (s. Fig. 11) abzuschrauben ist, einsetzen. Die Anbringung des Apparates erfolgt bei neuen Dampfwagenkesseln bezw.

bei Anbringung in der Fabrik am besten durch einen besonderen Stutzen am Wasserstandrohr (*e*).

Falls er an alten Wagen angebracht wird, so ist der Apparat, wie Fig. 12 und 13 dies zeigen, am unteren Probierhahn einzufügen. Zwischen diesem und dem Warnapparat ist ein metallenes Kreuzstück *i* angeordnet, dessen eine Mündung das gleiche Gewinde wie der Probierhahn *k* besitzt, so daß es an dessen Stelle eingeschraubt werden kann. Dieser selbst wird dann am offenen Ende des Kreuzstückes *i* befestigt. Selbstverständlich muß das Abschlußventil *b* geschlossen sein, wenn der Kessel abgeblasen wird.

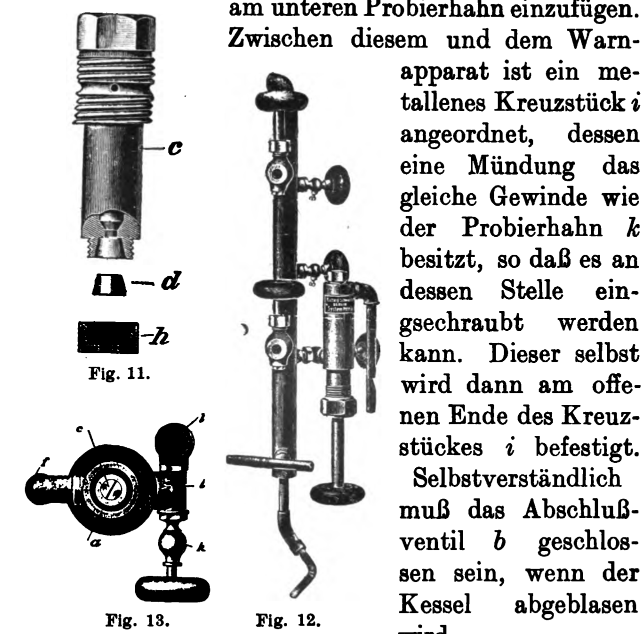


Fig. 11.
Fig. 13.
Fig. 12.

Die Beheizung des Kessels geschieht, wie bereits erwähnt, mit flüssigem Brennmaterial, z. B. mit Benzin, Petroleum, Spiritus, Solaröl usw. Die Verbrennung erfolgt auf einem Gasherd, dessen Flammenhöhe durch den schon erwähnten, automatischen Regulator mit der Dampfspannung des Kessels in Beziehung gebracht ist. Ist die Dampfspannung

im Kessel eine hohe, so brennen die Flammen auf dem Gasherd sehr niedrig und die erzeugten Wärmemengen sind gering; bei sinkender Dampfspannung wächst die Flammenhöhe, und dem Kessel werden größere Wärmemengen zum Ersatz des Spannungsverlustes zugeführt. Wird der Motor durch Absperren des Dampfventils oder der Dampfeintritts-

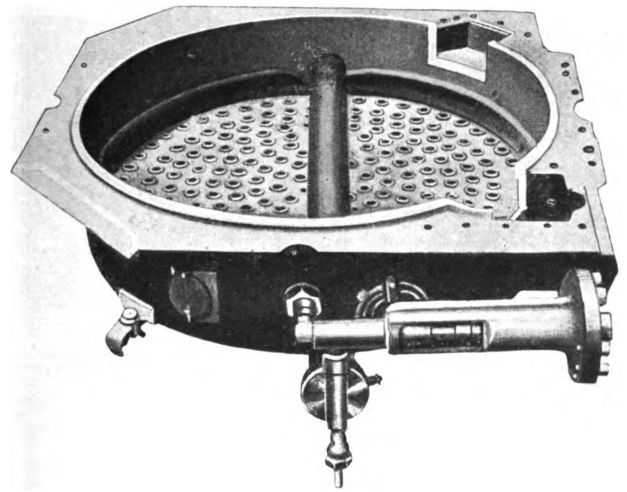


Fig. 14.

kanäle zum Stillstand gebracht, so vermindert der automatische Brennstoffregulator den Brennmaterialzutritt zum Gasherd soweit, daß lediglich eine kleine Flamme brennen bleibt, die gerade noch imstande ist, den Wärmeverlust zu ersetzen, welcher durch die Abkühlung des Kessels entsteht; die Dampfspannung im Kessel erhält sich so konstant

auf ca. 17 Atm. Der hier zur Verwendung gelangte Gasherd besteht aus einem flachen Stahlteller mit Stahlboden; beide Brennerteile sind durch eine Anzahl Bunsenbrenner miteinander verbunden. Fig. 14 zeigt den Gasherd, und Fig. 15 den Tellerbrenner.

Der Brennstoff tritt bei *H* in die Retorte *C* ein; der sich beim Erhitzen der Retorte bildende

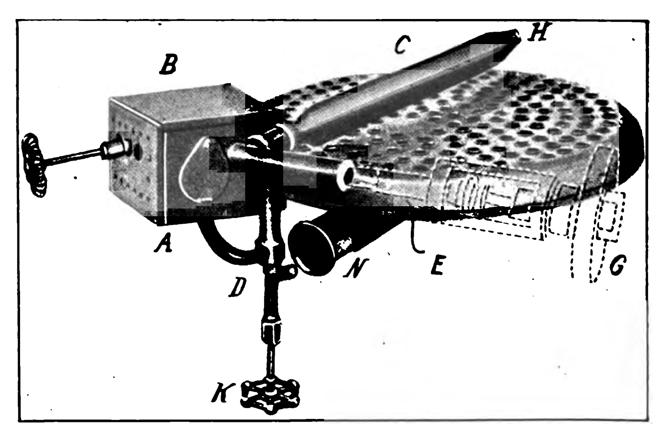


Fig. 15.

Brennstoffdampf strömt bei *D* aus einer Düse des Ventils *K* durch einen Lufttrichter *N* in das Innere der Tasse *E*, indem er zugleich Luft mitreißt und so das primäre, noch leuchtend brennende Gasgemisch bildet. Der aus *D* ausblasende Brennstoffdampf kann reguliert werden, damit das Quantum des zu entwickelnden Wasserdampfes im Kessel mit der Kraftbeanspruchung des Motors überein-

stimmt. Dies geschieht durch den Regulator *G*. Dieser Regulator, der in Fig. 16 besonders abgebildet ist, ist durch eine Dampfleitung *D* mit dem Kesseldampf verbunden; der Dampf wirkt auf eine Membrane, welche eine bei höherer Dampfspannung größere, bei niederer Spannung kleinere Durchfederung erfährt und damit durch die Ventilstange *E* die Durchflußöffnung *F* des Brennstoffdampfes verringert oder vergrößert. Eine Spiralfeder *G* wirkt auf der anderen Seite der Membrane dem Dampf-

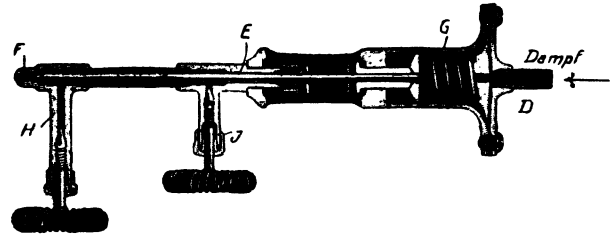


Fig. 16.

druck entgegen. Sobald also die Dampfspannung in dem Kessel sinkt, wird durch größere Brennmaterialzufuhr ein intensiveres Feuer unter dem Kessel entzündet und umgekehrt. *H* ist der Abzweig zur Düse; *J* der Anschlußstutzen zur Fackel in der älteren Ausführung. Zum Ingangsetzen des Brenners (Fig. 15) ist im Kasten *B* eine Vorwärmschlange untergebracht, die mit Benzin oder Spiritus angewärmt wird, ehe der Hauptbrenner entzündet werden kann.

Eine neuere, von der Lizenznehmerin ausgeführte Anordnung der Vorwärmschlange, zugleich mit einem Hilfsbrenner, ist in den Fig. 17—19 abgebildet.

Hierbei ist eine ständig brennende Düsenflamme in einem, mit Rinne für Spiritus oder drgl. zum Zwecke des Anwärmens versehenen, als Tropfschale für den anfangs noch nicht vergasten Düsenbrennstoff ausgebildeten Gehäuse derart angeordnet, daß einerseits das Gehäuse selbst, welches oben einen Träger mit Glühstein aufnimmt, leicht zum Zwecke der Reinigung nach unten abgenommen werden kann, und daß anderseits durch Öffnen einer seitlichen Klappe Anheizbrennstoff in die Rinne eingebracht und

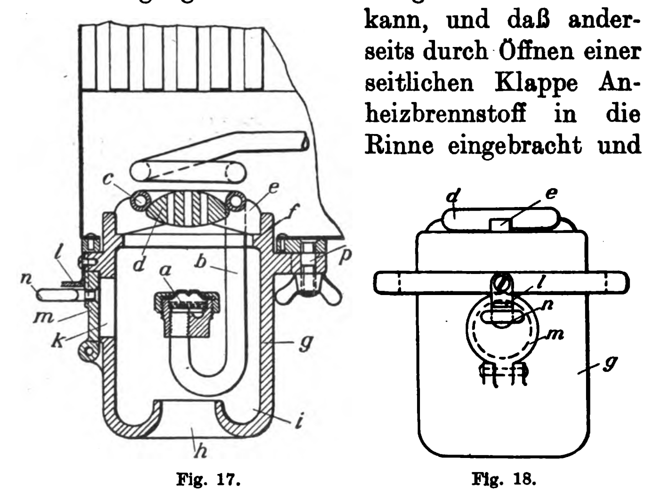


Fig. 17. Fig. 18.

angezündet, ferner die Düse leicht gereinigt und die Flamme beobachtet werden kann.

Fig. 17 ist ein Querschnitt mit einem Teil des Feuerröhrenkessels, Fig. 18 zeigt den Brenner allein, aus dem Hauptbrenner herausgenommen, in Ansicht, Fig. 19 ist ein Grundriß des Hilfsbrenners und eines Teils der Kessel- bzw. Brennerrundplatte. Es ist *a* die Brennerdüse, *b* das Zuführungsrohr

für den flüssigen Brennstoff, welcher in der Heizspirale *c* durch Wärmeleitung vermittels des Glühsteines *d* geheizt wird zum Zwecke der Verdampfung. Der Glühstein *d* lagert auf Füßen *e*, welche auf einem ringförmigen Ansatz *f* des Brennergehäuses *g* aufgesetzt sind. Die Luftzufuhröffnung *h* des letz-

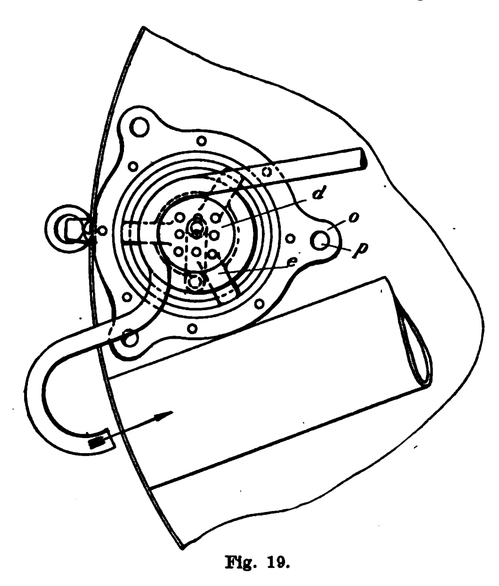


Fig. 19.

teren wird von einer Rinne *i* umgeben, welche zur Aufnahme von Spiritus oder drgl. beim Anwärmen bzw. Anzünden des Hilfbrenners dient. Gleichzeitig wird der zu Beginn noch unvergaste, der Düse entströmende und am Glühsteinteller sich zerteilende Brennstoff, falls ein besonderes Einstellventil nicht vorgesehen ist, von der als Tropfschale

ausgebildeten Rinne zweckmäßig aufgefangen und mitverbrannt. Der Anheizbrennstoff selbst wird durch die Öffnung *k*, nach Abnahme der durch Riegel *l* verschlossenen Klappe *m* mit Griff *n*, eingeführt; diese dient zugleich zur Beobachtung der Flamme über der Düse *a* und erforderlichenfalls zur Durchführung der Reinigungsnadel zur letzteren, oder auch zur Montage des Düsenkopfes selbst. Wird eine Reinigung des ganzen Hilfsbrenners nötig, so kann dieser in einfachster Weise nach unten abgenommen werden, nach Lösen der durch die Ansätze *o* des Brennergehäuses hindurchgeführten Flügelschrauben *p*.

Das Brennstoffreservoir steht, zum Zweck der Brennstoffzufuhr zum Brenner, beständig unter einem Luftdruck von 3—4 Atmosphären, welcher durch eine vom Motor angetriebene Luftpumpe erzeugt und ergänzt wird. Die Luftpumpe kann während des Ganges des Motors durch einen Pedaldruck vom Führer eingeschaltet werden; es geschieht dies dann, wenn das Luftmanometer ein Sinken der Luftspannung erkennen läßt.

Damit das ganze Brennstoffreservoir für die Aufnahme von Brennmaterial ausgenützt werden kann, ist ein besonderer Luftbehälter vorhanden, wie dies Fig. 20 angibt, der mit dem Brennstoffbehälter durch ein speziell konstruiertes Ventil verbunden ist. Ist dieses Ventil geöffnet, so herrscht in beiden Behältern gleicher Druck, ohne daß der Brennstoff aus dem Brennstoffbehälter in den Luftbehälter übertreten kann. Durch den Luftdruck wird der flüssige Brennstoff in kleinen, durch

den in Fig. 16 abgebildeten und vorstehend beschriebenen Regulator begrenzten Mengen in den retortenartigen Vergaser gedrückt, der in der Mitte des Gasherdes liegt, wie schon oben näher erläutert. Das Anzünden des Gasherdes geschieht durch eine Spiritusflamme und erfordert nur wenige Minuten Zeit.

Man kann bei kaltem Kessel Dampf der höchsten zulässigen Spannung, je nach der Geschicklich-

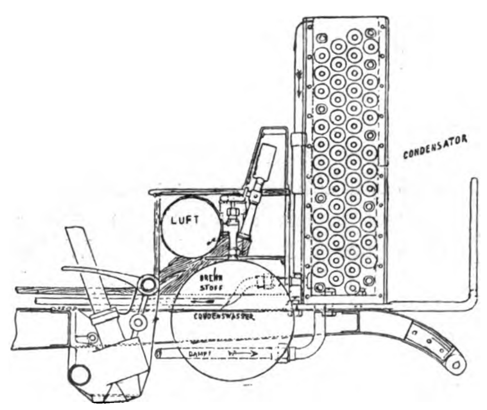


Fig. 20.

keit und der Übung des Operierenden, in 8—10 Minuten erhalten. Unleugbar steht das Dampfautomobil in diesem Punkte dem Gasautomobil nach, da dessen Motor, wenn alle Vorbereitungen dazu getroffen sind, mit einigen Umdrehungen der Andrehkurbel in Gang gesetzt werden kann. Man muß aber dabei berücksichtigen, daß das Anfeuern des Dampfkessels in der Regel nur einmal täglich

zu erfolgen braucht, und daß man für diese Arbeit diejenige Zeit wählen kann, in der das Automobil gleichzeitig gereinigt, mit Wasser, Schmieröl und Betriebsmaterial versehen wird. Ist der Kessel einmal angeheizt, so bedarf er während des ganzen Tages keinerlei weiterer Wartung; der Motor kann in jedem Moment, ohne Andrehen, lediglich durch eine Hebelbewegung angelassen werden, wozu der Führer seinen Platz nicht zu verlassen braucht.

Im Gegensatz zum Altmann-Dampfmotor sind die Motoren der älteren amerikanischen Dampfautomobile zum Teil noch heute normale, stehende, zweizylindrige Dampfmaschinen mit um 90° versetzten Kurbeln. Diese Maschinen haben Kulissensteuerung und arbeiten mit voller Füllung. Die Kulisse dient zur Umsteuerung; wenn sie auch hier und da gleichzeitig zur Erzielung einer verringerten Füllung verwendet wird, so ist die Wirkung der in jedem Fall geringen Expansion eine sehr bescheidene, da bei den kurzen Kulissenschenkeln und dem, meistens bald auftretenden toten Gang in den schwachen Schwingungsgelenken der Kulisse kleinere als etwa 60prozentige Füllungen nie erreichbar sind. Soll die Leistung dieser Motoren verringert werden, um damit den Gang des Fahrzeuges zu verlangsamen, so geschieht das fast ausnahmslos durch Dampfdrosselung. Abgesehen von der hierdurch bedingten, geringen Ökonomie, sind diese Maschinen in allen übrigen Beziehungen durchaus brauchbar und bewährt.

Altmann hat seinen Motor zum Zwecke ausgiebiger ökonomischer Ausnutzung nach folgenden

Gesichtspunkten konstruiert: a) Ventilsteuerung mit leicht auswechselbaren Ventilen, welche durch verschiebbare Steuernocken geöffnet und geschlossen werden, an Stelle der alten Schiebersteuerung; b) einfach wirkende, stopfbüchsenfreie Zylinder mit

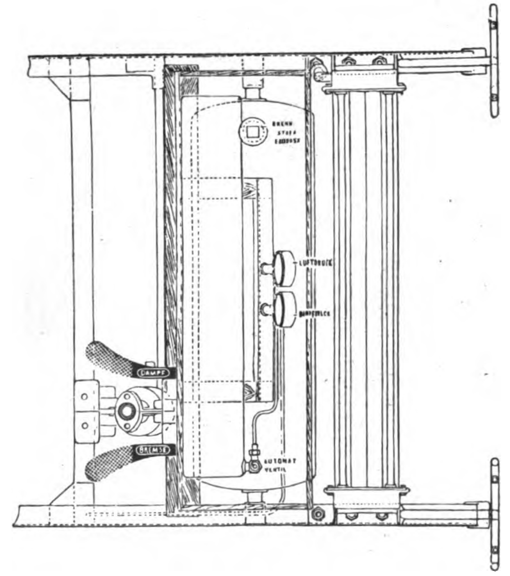


Fig. 21.

Trunkkolben, und endlich c) vollständige Einkapselung aller beweglichen Teile des Motors.

Da heute bei Dampfautomobilen die Verwendung überhitzten Dampfes unerläßlich ist, so mußte zweckmäßig jeder der drei Zylinder des Motors von den anderen unabhängig gemacht werden, um die unvermeidliche, nicht unerhebliche Ausdehnung un-

schädlich zu machen, welche die Zylinder durch die ziemlich hohe Dampftemperatur erfahren. Ferner mußte mit Rücksicht darauf, daß der Kessel des Altmann-Automobils, wie bereits erwähnt, ein Zwergkessel mit konstanter Dampfspannung ist, zur Er-

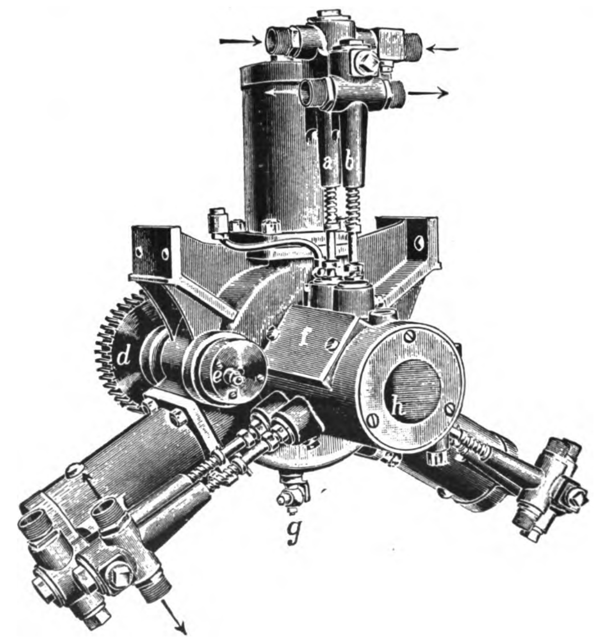


Fig. 22.

zielung größter Ökonomie in hohem Grade auf vorteilhafte Dampfausnutzung durch richtige Expansionswirkung Bedacht genommen werden.

Die Ein- und Auslaßventile jedes der drei Zylinder des Motors, *a* und *b* in Fig. 22 und 23,

liegen nebeneinander, sind leicht herausnehmbar und werden ohne Verwendung einer besonderen Steuerwelle (im Gegensatz zu Gardener-Serpollet) von einem direkt auf der Schwungradwelle sitzenden, horizontal verschiebbaren Steuernocken geöffnet und geschlossen.

Der Motor kann mit variabler Füllung von 0 bis $80^0/_0$ arbeiten, je nach dem Kraftbedürfnis des Automobils. Für die normale Kraftleistung genügt $^1/_3$ Zylinderfüllung reichlich, volle Füllung wird nur zum Anspringen des Motors und für den Rückwärtsgang erforderlich. Mit halber Füllung kann der Motor alle praktisch vorkommenden Hindernisse überwinden.

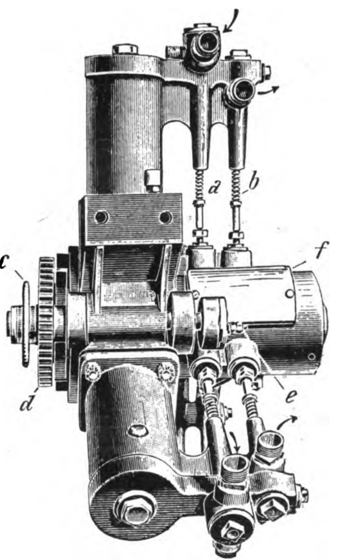


Fig. 23.

Die Dimensionen des für alle Personen- und leichten Lastenfahrzeuge benutzten Motors sind 75 mm Zylinderdurchmesser und 90 mm Hub; der Motor macht normal 600—800 Touren per Minute, doch kann die Tourenzahl bis auf 1200 per Minute gesteigert werden. Bei 12 Atmosphären Eintrittsspannung und etwa 350^0 Dampftemperatur leistet der

Motor bei $^1/_8$ Füllung 15—18 P. S., die Leistung kann vorübergehend bis auf 25 P. S. gesteigert werden; das Gewicht des Motors beträgt etwa 60 Kilogramm. Fig. 24 zeigt eine Serie zusammengelegter Indikatordiagramme dieses Motors zur Illustration der Wirkungen verschiedener Füllungsgrade.

Sowohl die Kurbelwelle des Motors, wie eine zum Betriebe der Speise- und Luftpumpe, wie des mechanischen Schmierapparates verwandte Neben-

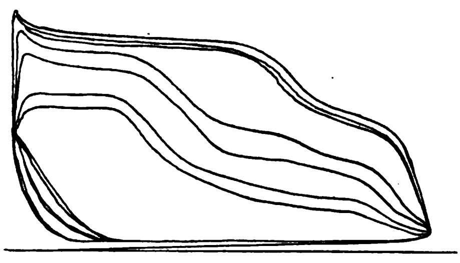


Fig. 24.

welle laufen in Kugellagern. Die Tourenzahl der Nebenwelle ist durch Zahnradübertragung von der Kurbelwelle abgeleitet und ins Langsame übersetzt, damit die Kurbelgeschwindigkeit der Speisepumpe selbst bei größter Tourenzahl des Motors das für die sichere Wirkung der Pumpe zweckmäßige Maß nicht überschreitet.

Entfernt man den Deckel *f* (Fig. 22 und 23) am Motorgehäuse, so sind die inneren Organe des Motors, der Kurbelzapfen, der Steuernocken und die Pleuelstangenköpfe der drei Zylinder, verhältnismäßig leicht zugänglich. Der Abdampf des Motors

reißt wie bei jeder Dampfmaschine, mehr oder minder erhebliche und schädliche Mengen von Schmieröl mit, die ausgeschieden und entfernt werden müssen, damit das aus dem Dampf durch Kondensation wiedergewonnene Speisewasser möglichst rein bleibt. Für die kontinuierliche Wiederbenutzung ein und desselben Speisewassers, wie beim Dampfwagen, ist die Notwendigkeit einer durchgreifenden Ölabtrennung sehr wichtig. Denn es würde sich der Ölgehalt des Wassers bei jedem Kreislauf prozentual mehr und mehr verstärken, wenn keine vollkommene Ölabscheidung und Ölabführung vorhanden wäre. Das im Speisewasser vorhandene Schmieröl würde dann im Kessel verseifen, die entstehende Ölseife käme zur Ausscheidung und würde schädliche Ablagerungen im Kessel bilden, die auch durch Ablassen des Kessels nicht vollkommen entfernbar wären.

Das Prinzip des benutzten Ölabscheiders beruht auf der bekannten Zentrifugalwirkung, durch die die vom Dampf mechanisch mitgerissenen Ölpartikelchen durch ihr größeres spezifisches Gewicht wie in einer Zentrifuge ausgeschleudert werden. Der so vorgereinigte Dampf entweicht durch die Ausströmungsröhre des Ölabscheiders, während das von ihm abgeschiedene Schmieröl in Emulsion mit Kondenswasser am Boden des Ölreinigers abläuft.

Außer diesem Schleuderapparat ist noch ein zweiter Reinigungsapparat eingeschaltet, der zur nochmaligen Ölreinigung, gleichsam in der Revisionsinstanz, dient, „Ölfilter“ genannt. In diesem sehr bewährten Apparat muß der Dampf einige fein-

maschige Metallsiebe in verschiedenen Richtungswechseln durchschreiten, wodurch eine sehr energische Abtrennung der noch vorhandenen Ölreste bewirkt wird.

Oben wurde schon erwähnt, daß der Kondensator zur Niederschlagung des Auspuffdampfes des Motors dient, und daß das Kondenswasser dann mittels der Speisevorrichtung wieder in den Kessel zurückgepumpt wird. Je nach dem Krafterfordernis des Automobils und der Kraftleistung des Motors sind per Minute drei bis sechs Kilogramm Abdampf zu kondensieren. Das Kondenswasser besitzt dann immer noch fast 100° Wärme, was aber für die Ökonomie der Dampfentwickelung durchaus vorteilhaft ist. Man darf die Wirkung des Kondensators eines Dampfautomobils nicht mit der des Kühlers eines Gasautomobils verwechseln; bei letzterem handelt es sich nur um eine Verminderung der Wärmemenge des Kühlwassers um etwa 50 Wärmeeinheiten per Kilogramm Kühlwasser, etwa um den fünften Teil der Wärmemenge, welche im Kondensator eines Dampfautomobils mit der umgebenden Luft auszutauschen ist. Die Kühlfläche des Kondensators muß demgemäß erheblich größer sein, als die eines gewöhnlichen Automobilkühlers.

Neu ist am Altmannschen Kondensator (Fig. 20 und 21) die Ausführungsart, welche den für Automobile erforderlichen, speziellen Bedingungen besser Rechnung trägt, als die älteren Konstruktionen. Zwei Aluminiumkammern mit verschiedenartig angeordneten, eingegossenen Kanälen bilden die Halter eines Rohrsystems, welche mit ihren

metallenen Endplatten, in welche die Kühlrohre eingewalzt sind, einen widerstandsfähigen und stoßfesten Körper bilden. Der Dampf zirkuliert durch die Kühlrohre und verwandelt sich in denselben durch Wärmeabgabe an die umgebende atmosphärische Luft nach und nach in Wasser. Dampf und Kondenswasser strömen parallel, letzteres fließt am Boden des Kondensators durch eine Rohrleitung in einen eigenartigen Speiseapparat.

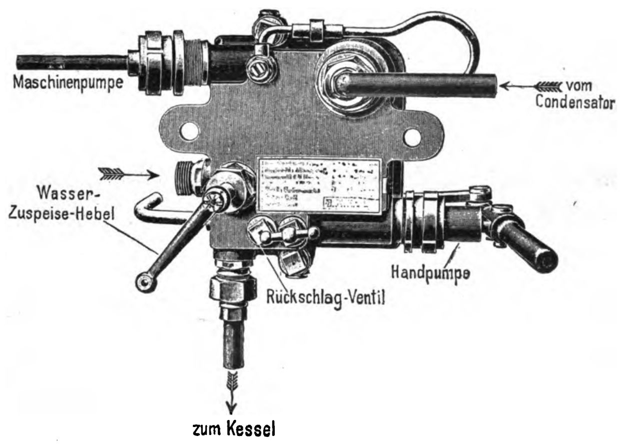


Fig. 25.

Dieser ist in Fig. 25 abgebildet; er bildet ein eigenartiges Armaturstück, einen Behälter, in welchem alle notwendigen, wünschenswerten und vorgeschriebenen Apparate zur Dampfkesselspeisung enthalten sind, nämlich Maschinenspeisepumpe, Handspeisepumpe, kleines Reservoir für Vorratswasser, Schmutzfilter, Kesselrückschlagventil, Wasser-

zuspeisehebel und Ablaßventil. Alle diese Apparate sind in dem kleinen Körper so verteilt, daß jeder einzelne in einer Minute geöffnet, nachgesehen und wieder geschlossen werden kann. Wären alle diese, für eine rationelle und zuverlässige Wasserversorgung des Kessels unerläßlichen Einzelorgane im Untergestell des Automobils gesondert einmontiert, so würde dies eine überflüssige, schwer entwirrbare Zahl verschiedenartiger Rohrverbindungen erforderlich machen.

Nach den obigen Ausführungen über die Erzeugung der Kraft beim Dampfwagen möge nun-

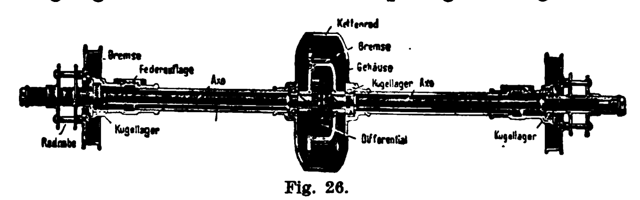


Fig. 26.

mehr einiges über die Ausnutzung derselben und über die Übertragung der Bewegung auf die Antriebsräder folgen. Die Dampfautomobile brauchen keine Ausrückkupplungen wie die Gasautomobile, da die Motoren der ersteren sich sofort nach Dampfeinströmung von selbst in Gang setzen, während Explosionsmotoren, wie bekannt, zur Ingangsetzung angekurbelt, und demzufolge vorher von den Uebertragungsorganen gelöst werden müssen.

Die Kraftübertragung geschieht beim Altmann-Dampfwagen durch eine Gelenkkette, welche das kleinere auf der Kurbelwelle des Motors sitzende Kettenrad mit einem größeren, im Gehäuse der

Hinderradachse befestigten Kettenrade verbindet. Das Verhältnis dieser Räder bezw. die Uebersetzung vom Motor zur Hinterradachse wird der

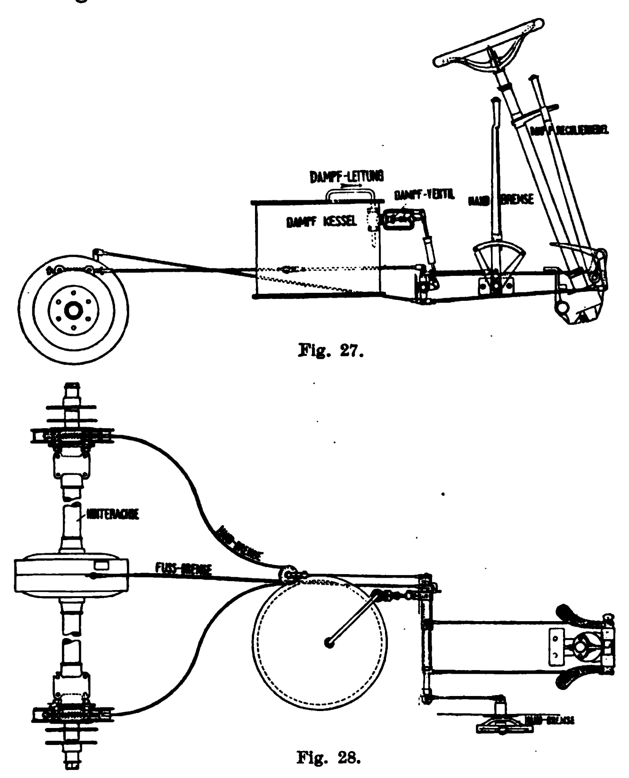


Fig. 27.

Fig. 28.

verlangten Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges angepaßt, und ist für leichte Personenwagen 12:40, für schwerere Personenwagen 15:42 oder 15:45, für Omnibusfahrzeuge und leichtere Lastwagen

12:30 bis 12:60. Das Kettenrad der Hinterradachse sitzt in einem Gehäuse, in welchem gleichzeitig das Differential untergebracht ist. Die Konstruktion der Hinterradachse ist die gewöhnliche, vielfach gebräuchliche; sie ist in Fig. 26

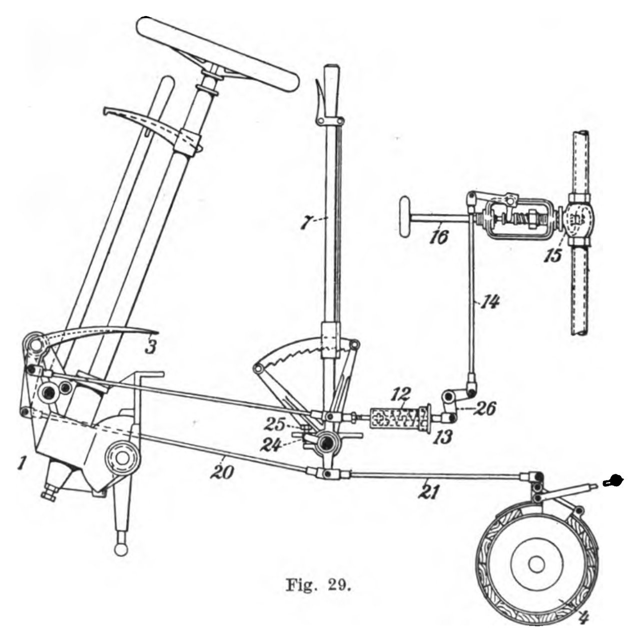


Fig. 29.

dargestellt. Die Achswellen laufen in Kugellagern; das Differentialgehäuse ist gleichzeitig Bremstrommel für die Hinterachsenbremse, welche vom Führer durch Pedaldruck betätigt werden kann. Das zweite Bremssystem wirkt in der üblichen Anordnung direkt auf die Laufräder des Automobils,

wie Fig. 27 und 28 veranschaulichen. Die letztere Abbildung zeigt auch, daß zur Uebertragung der Bremswirkung vom Bremshebel auf die Bremstrommel das bewährte Bowden-System verwendet wurde.

Die Fig. 29 u. 30 schließlich zeigen die Verbindung der Bremseinrichtungen (Fußbremse und Handbremse) einerseits und des Dampfabsperr-

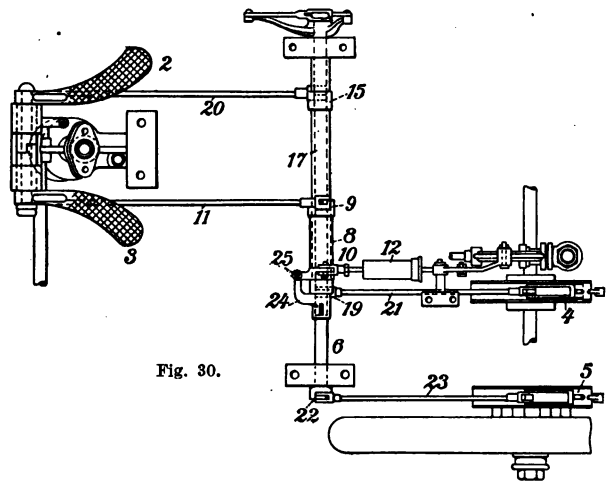


Fig. 30.

organs anderseits, welche bezweckt, einen selbsttätigen Dampfabschluß bei Anzug nicht nur der einen, sondern auch der anderen der beiden Bremsen zu bewirken, jedoch ohne daß umgekehrt die Absperrung des Dampfventils eine der beiden Bremsen beeinflußt. Hierdurch wird es ermöglicht, daß durch Absperrung des Dampfzutritts die Fahrgeschwindigkeit des Motors ohne Bremsen verlangsamt bzw. auf das Maß herabgesetzt werden

kann, welches der lebendigen Kraft des in Bewegung befindlichen Fahrzeuges entspricht, wobei der Motor zur Verlangsamung der Geschwindigkeit noch beiträgt, da dieser, wie bei Dampfwagen üblich, nicht entkuppelt wird. Soll dagegen ein plötzlicher Stillstand des in Bewegung befindlichen Wagens herbeigeführt werden, so genügt das Anziehen der Fuß- oder Handbremse oder beider, wobei gleichzeitig durch jede dieser beiden Bremsen die Dampfzufuhr abgesperrt wird.

Mit der Lenkvorrichtung 1 sind, wie dies bei Gasautomobilen durchweg gebräuchlich ist, die Pedale 2 und 3 verbunden. Pedal 2 dient zum Bremsen, Pedal 3 zum Absperren des Dampfventils. Pedal 3 bewegt sich für sich allein, ohne 2 zu beeinflussen. Bewegt man aber Pedal 2, so wird auch Pedal 3 durch die, beide Pedale vereinigende, einseitig wirkende Klaue bzw. Kupplung mitgenommen. Das Pedal 3 dient lediglich dazu, die Geschwindigkeit des Fahrzeugs bei vorübergehenden Weghindernissen bis zum Schleichen zu vermindern; beim Dampfwagen wird dies dadurch erreicht, daß der Dampfeintritt abgesperrt wird; der Wagen wird also nur durch seine lebendige Kraft vorwärts getrieben und dementsprechend wird seine Geschwindigkeit wesentlich vermindert, da er ja auch den Motor noch mitziehen muß. Ist das Fahrhindernis beseitigt, so wird durch Loslassen des Pedals der Kesseldampf wieder zugelassen, und der Motor wird wieder treibend wirken. Tritt man Pedal 2, so wird die Getriebebremse 4 angezogen und zugleich durch die damit verbundene Bewegung des Pedals 3 der Dampf

zur Maschine, wie oben beschrieben, abgesperrt; der Wagen gelangt somit sofort zum Stillstand.

Genau dasselbe geschieht, wenn die Hinterradbremse 5 angezogen wird, da hiermit ebenfalls ein selbsttätiges Absperren des Dampforganes verbunden ist. Auf der Welle 6 ist der Handbremshebel 7 befestigt. Auf derselben Welle sitzt ferner eine kurze Hülse 8 mit den beiden Gelenkarmen 9 und 10. 9 ist durch Zugstange 11 mit dem Pedal 3 verbunden, 10 mit der eine Federbüchse 12 tragenden Stange 13, welche unter Vermittlung eines Winkelhebels 26 und einer Stange 14 das Dampfventil 15 abschließen kann. Drückt man Pedal 3 nieder, so schließt sich das Dampfventil 15; dieses Dampfventil kann aber auch mit Hilfe der Handspindel 16 abgesperrt werden; geschieht dies, so wird dadurch natürlich auch Pedal 3 heruntergezogen. Die Hülse 8 sitzt ihrerseits auf einer entsprechend kleineren Röhre 17, diese letztere hat an ihren Enden ebenfalls zwei Gelenkarme 18 und 19, welche den Ausschlag des Bremspedals 2 durch die Stangen 20 und 21 auf die Getriebebremse 4 übertragen. Die Röhre 17 ruht lose auf Welle 6. Bei Anziehen der Handbremse durch den Handbremshebel 7 wird die Welle 6 gedreht; die Drehung überträgt sich durch den auf der Welle befestigten Gelenkarm 22 und die Zugstange 23 auf die Hinterradbremse 5. Damit nun auch durch die Bewegung der Welle 6 der Schluß des Dampfventils 15 erfolgt, besitzt Welle 6 einen auf ihr befestigten Arm 24, welcher am Ende durch eine einstellbare Schraube auf einen Nocken drückt, der mit dem Gelenkhebel 10 aus

einem Stück besteht. Damit ist die Beziehung zwischen Handbremse und Dampfabsperrventil solcher Art hergestellt, daß wohl bei Betätigung des Handbremshebels ein Zudrücken des Absperrventils erfolgt, aber nicht umgekehrt bei Bewegung des Pedales 3 rückwärts eine Beeinflussung der Handbremse.

Zum Schluß sei noch mit einigen Worten auf die Gesamtanordnung Fig. 2 u. 3 zurückverwiesen, weil dadurch zugleich eine schnellere Übersicht über einige der in den weiteren Kapiteln dieses Buches beschriebenen anderen Dampfwagensysteme gegeben wird.

Der mit einem Blechmantel zum Schutz gegen Wärmeausstrahlung versehene Dampferzeuger liegt unterhalb des Führersitzes; links neben ihm hängt der Motor, so daß die Antriebskette desselben nahezu mit der Mittelachse des Wagens zusammenfällt.

Die Lenksäule ist mit ihrem Lenkrade wie üblich schräg vor dem Führersitz aufgestellt; links neben ihr befindet sich der Dampfeinlaßhebel, dessen Federkopf auf einer an der Längsseite befestigten Kulisse läuft, welche an ihren beiden Enden volle Zylinderfüllung für Vorwärts- und Rückwärtsgang des Motors einstellt; die Stellung des Dampfhebels für den Stillstand des Motors und für die kleineren Füllungsgrade der Zylinder fallen mit bestimmten Teilpunkten der Kulisse zusammen. Um eine recht genaue Einstellung der einzelnen Füllungsgrade für den Vorwärtsgang des Motors zu ermöglichen, sind etwa $^2/_3$ des Kulissenbogens für den Vorwärtsgang

und der restliche kleinere Teil desselben für den Rückwärtsgang des Motors verwendet.

Auf der dem Dampfhebel gegenüber liegenden Seite der Steuersäule ist ein kleiner Hebel angeordnet, welcher zur Öffnung des Wasserzuspeiseventils des Speiseapparates dient. Man kann mit diesem Hebel die Menge des zuzulassenden Frischwassers so regulieren, daß man selbst für die längsten Fahrstrecken, solange das Wasser im Behälter reicht, keine Abnahme des Niveaus im Wasserstandglase des Kessels bemerken kann.

Hinter dem Kondensator, welcher an der Spitze des Gestells befestigt ist, liegt das Brennmaterial- und das Luftreservoir, wie dies in den Fig. 20 u. 21 deutlich ersichtlich ist. Beide Reservoire sind durch eine Holzverkleidung abgeschlossen.

Auf dem Deckel dieser Holzverkleidung sitzen, in einem besonderen Metallgehäuse mit vorderer Glasscheibe abgedeckt, die Manometer für Dampf- und Luftdruck; der Führer des Automobils hat diese stets deutlich vor Augen. Rechts vom Führer liegt der Handbremshebel; in einem auf derselben Seite angebrachten Spiegelreflektor kann der Führer den Wasserstand des Kessels ständig beobachten.

Das am Motor angebaute, bereits erwähnte Vorgelege treibt rechts die Maschinenspeisepumpe des Speiseapparates und links eine Luftpumpe, sowie den mechanischen Schmierapparat, der die Zylinder des Motors mit Öl versorgt, und welcher auf dem Kopfe des Ölreinigers aufgestellt ist.

Ein kleiner Druckknopf in der Höhe des Führerfußes dient dazu, die für gewöhnlich stillstehende

Luftpumpe zum Zwecke der Auffüllung des Luftvolumens im Luftreservoir während des Ganges des Motors einzuschalten; die erstmalige Auffüllung des Luftreservoirs geschieht von Hand durch eine Handluftpumpe, die mitgeliefert wird. Sobald der Führer diesen Druckknopf losläßt, rückt die Luftpumpe wieder automatisch aus.

Ein Blick auf die Grundrißabbildung des Gestelles (Fig. 3) muß überzeugen, daß alle Mechanismen des Wagens in zweckentsprechender, leicht übersichtlicher Art verteilt sind.

2. Verschiedene Vertreter der Stanleygruppe.

a) Skizze der Stanley-Anordnung.

Die Fig. 31 zeigt die einzelnen Hauptteile eines Stanley-Wagens, teilweise im Schnitt, und dürfte sowohl einerseits etwaige für den Laien noch bestehende Unklarheiten über das vorbeschriebene System zu beheben geeignet sein, als auch anderseits die Beschreibung der nachfolgenden Typen erleichtern. In der Skizze bezeichnen: *a* den Speisewasserbehälter, durch welchen das Dampfauspuffrohr *b* nach unten hindurchgeführt ist; *c* ist der Dampfkessel, geheizt von Brenner *d*. Dem letzteren wird der Brennstoff zugeführt aus dem Brennstoffbehälter *e*, auf welchen die in dem Luftkessel *f* befindliche Preßluft drückt, und zwar ist der Druck ablesbar durch das Preßluftmanometer *g*. Die Dampfmaschine *h* steht durch den Dampfabsperrhahn *i* mit dem Dampfkessel *c* in Verbindung und andrerseits durch den Schalldämpfer *k* mit dem Auspuffrohr *g*. Handhebel *l* dient als Umsteuerhebel, und durch den

kleinen Hebel *m* wird die Speisewasserzufuhr zum Kessel, welche durch die Speisewasserpumpe *n* bewirkt wird, reguliert. Der Wasserstand ist an dem Wasserstandglase *o* ablesbar, und zwar in dem vor dem Führersitz befindlichen Spiegel *p*. Das unter

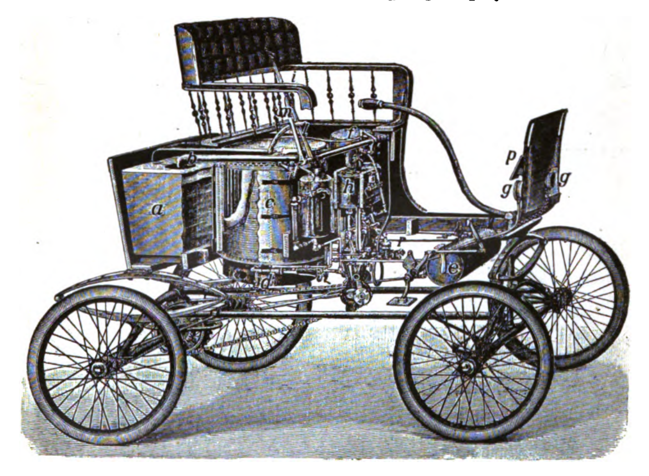


Fig. 31.

dem letzteren befindliche Manometer *g* ist das Dampfdruckmanometer.

Einen besonderen Hinweis verdient an dieser Stelle die Drahtumwicklung des Dampfkessels *c*, nach welcher diese Art Kessel in den zitierten Konzessionsbestimmungen des Dampfkesselrevisionsvereins als „Drahtkessel" bezeichnet wurde.

b) Der Reading-Dampfwagen.

Der Reading-Wagen weist eine in ihrer Gestaltung einzig dastehende, einfachwirkende Vierzylinder-

maschine auf, mit einfachem, gemeinschaftlichem Drehschieber. Seit einem Jahre ist noch eine Verbesserung an derselben gemacht worden durch Vereinfachung der Umkehrung der Bewegung. Anstatt der Winkelhebelumsteuerung am oberen Stirnrad, welches den Drehschieber betätigt, ist jetzt die vertikale Steuerwelle ungefähr in der Mitte durchschnitten, und die Bewegungsübertragung er-

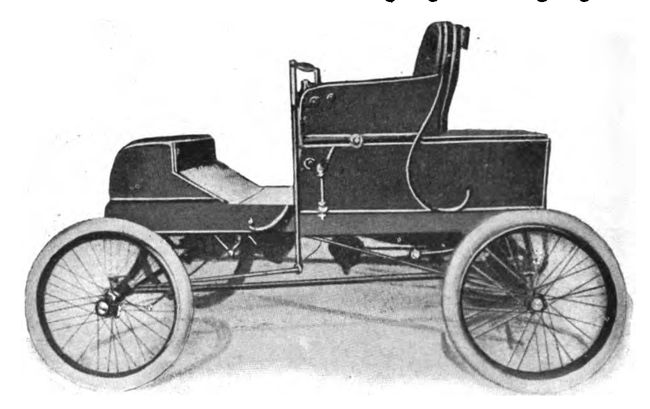


Fig. 32.

folgt durch drei konische Räder, von denen das mittlere auf einem Quadranten angeordnet ist, so daß bei Umstellung des Handgriffes zum Rückwärtsfahren die obere Hälfte der Steuerwelle durch das mittlere konische Rad gedreht wird, zwecks Drehung der Maschine im anderen Sinne.

An den größeren Surrey- und Tourenwagen (siehe Fig. 32) ist die Maschine vollständig eingeschlossen; an Stelle der Rollenlager sind Phosphorbronzelager

verwandt. An diesen beiden Wagen sind Dampfluft- und Dampfwasserpumpen von außerordentlicher Einfachheit angeordnet; jede dieser Pumpen enthält nur zwei arbeitende Teile.

Die Inbetriebsetzung wird durch Anzünden von Spiritus unter einer kleinen Heizschnecke bewirkt.

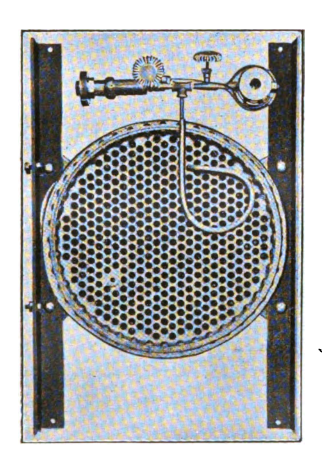


Fig. 33.

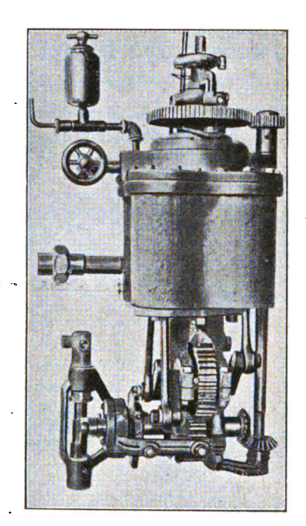


Fig. 34.

Der Spiritus wird in einem Gefäß mitgeführt, aus dem er beim Aufdrehen eines Hahnes durch ein Rohr austreten kann. Nachdem die Heizschnecke erhitzt worden ist, wird eine kleine Menge Brennstoff durch dieselbe zur Brennerdüse gelassen, und dann ist bald eine genügend hohe Temperatur erzeugt, um den Hauptvergaser arbeiten zu lassen, welcher aus Rohren besteht, die dreimal durch den Kessel und einmal quer über die Flamme hinweg-

geführt sind. Die Fig. 33 zeigt die Unteransicht des Kessels mit der Zuführungsleitung für den Brennstoff; Fig. 34 eine Seitenansicht der Maschine.

Ein praktisch erscheinender Kondensator ist hinter der Vorderachse angeordnet; dieser besteht aus geraden Rohren, die an jedem Ende in Kammern münden. Der Dampf wird dreimal durch denselben

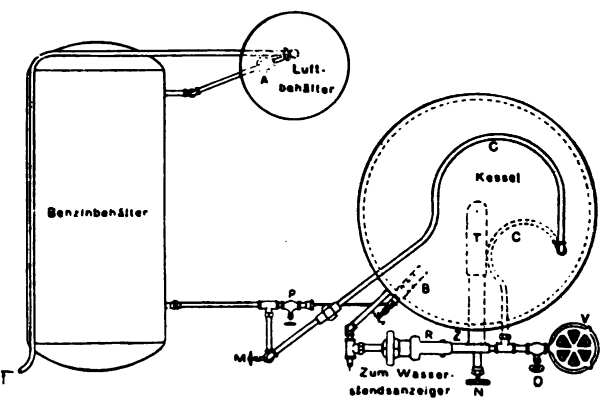


Fig. 35.

geleitet, und, soweit er nicht kondensiert, in die Auspuffüberhitzerrohre, von denen zehn in der Rauchkammer sind; in diesen wird der Dampf getrocknet.

Der Tourenwagen hat einen langen Radabstand und abnehmbaren Dos-à-dos-Rücksitz; der Kessel hat 16½″ (42 cm) Durchmesser und 14½″ (36,8 cm) Höhe. Der Kesselmantel ist aus gezogenem Stahl, und die einzige Nietnaht ist am unteren Boden.

In mancher Beziehung zeigt der Reading-Wagen gut durchgearbeitete Detailkonstruktionen.

In den Figuren 35 und 36 bezeichnet: *A* den Hahn zwischen Luft- und Benzinbehälter, *B* die Zündflamme, *C* die Vergaserschnecke des Hauptbrenners, *M* den Hahn zur Regulierung der Flamme unter dem Sitz, *N* den Regulierhahn des Hauptbrenners, *O* den Hahn des Hilfsvergasers, *P* den Haupthahn der Zündflamme, *Q* den automatischen Heizungsregulator, *T* das teleskopische Mischrohr für den Brenner; *V* den Hilfsvergaser zur Inbetriebsetzung, *Z* das Hauptgasventil.

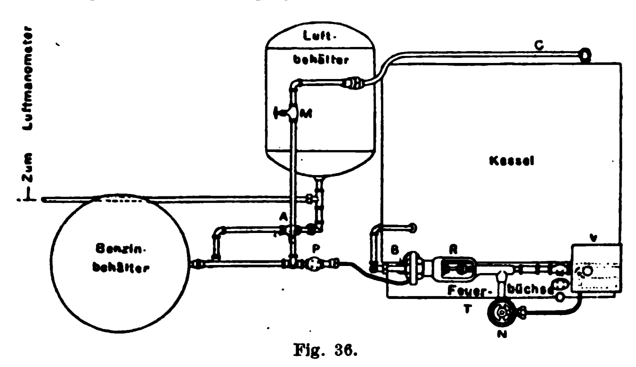


Fig. 36.

In den Figuren 37 und 38 stellt dar: *A* den Ausblashahn, *B* den Hahn zur Regulierung des Speisewassers, *C* das Drosselventil des Kessels, *E* das Auspuffrohr, *G* die Dampf- und Wasserverbindungen zum Wasserstandsglas, Manometer und Regulator, *H* die Verbindung zur Hilfshandpumpe, *M* den Auspuffdampfsammler, *N* die Auspuffüberhitzerrohre, *P* die von der Maschine betriebene Speisepumpe, *R* den Behälter zur Speisung der Pumpe, *S* das Hilfsdrosselventil, *T* das Haupt-

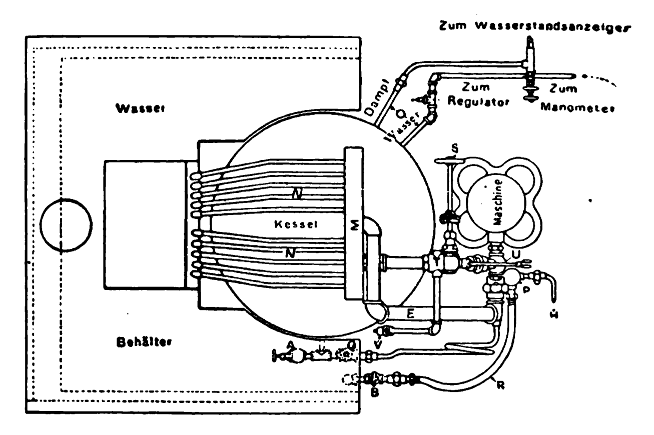


Fig. 37.

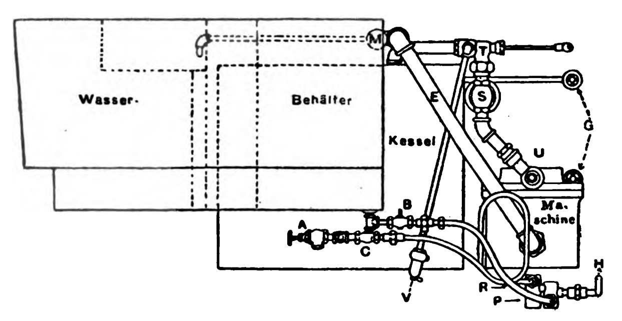


Fig. 38.

drosselventil, *U* das Verbindungsstück im Dampfzuleitungsrohr, *V* das Sicherheitsventil.

c) Wagen der Locomobile Co.

Dieses von der Locomobile Co. of America auf den Markt gebrachte Fabrikat ist wohl die am

meisten verbreitete Vertreterin der Stanley-Type. Bekanntlich hat auch Prinz Heinrich von Preußen mehrere Wagen dieser Type gefahren und die Fig. 39 bringt ein Bild seines zweiten größeren viersitzigen Lokomobiledampfwagens, der vorn einen Kondensator mit besonders großer Oberfläche aufweist (hinter dem



Fig. 39.

Wagen steht ein kleiner zweisitziger der mehr verbreiteten, leichteren Runabout-Type des gleichen Fabrikats).

Die Fig. 40 zeigt einen Viersitzer, bei welchem das Fehlen des großen Kondensators sofort in die Augen fällt, wie es denn überhaupt als ein Fehler der amerikanischen Dampfwagenfabrikanten bezeichnet werden muß, daß sie selbst die allernötigsten Zutaten und Armaturen nur auf besonderen

Wunsch anbringen, sodaß also leider allzuviel Wagen auf den Markt geworfen wurden, die in

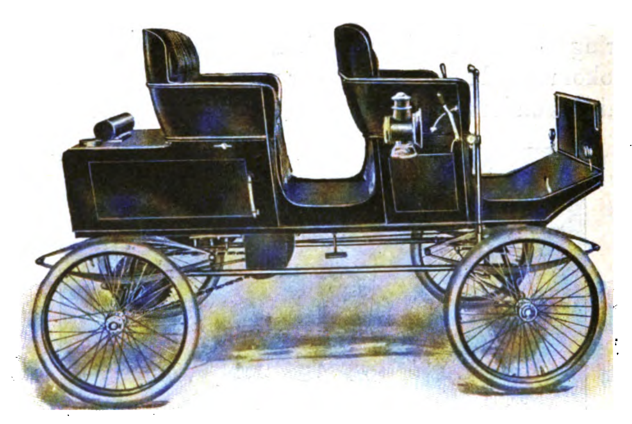


Fig. 40.

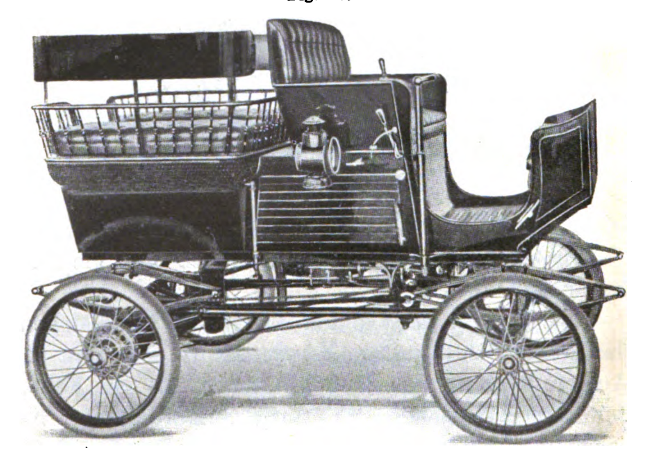


Fig. 41.

technischer Hinsicht nur in der primitivsten Weise ausgerüstet waren.

Weil, wie gesagt, die Locomobile Co. am meisten Wagen verkauft hat und somit auch in bezug auf die Karosserieform den amerikanischen Geschmack wohl am besten repräsentiert, mögen an dieser Stelle noch einige andere Typen dieser Firma im Bilde

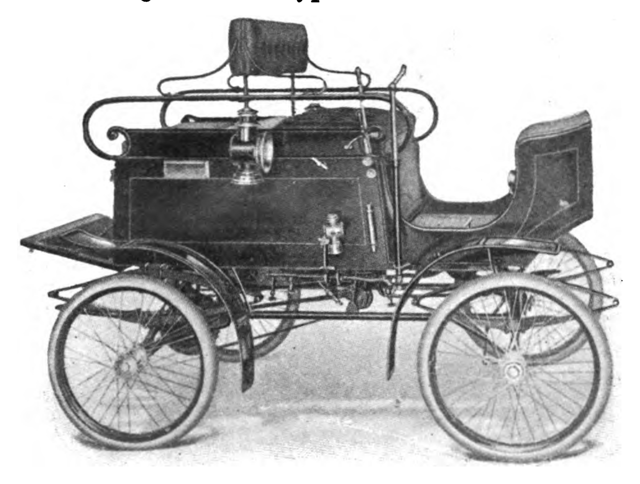


Fig. 42.

vorgeführt werden, und zwar solche mit verdeckter maschineller Einrichtung. Es sind dies die in Fig. 41 abgebildete Waggonette für 6—8 Passagiere das in Fig. 42 dargestellte Dos-à-dos und das in Fig. 43 gezeigte Runabout mit Verdeck und Dienersitz.

Auch mögen an Hand zur Verfügung gestellter, zahlenmäßiger Angaben und Photographien noch

einige technische Einzelheiten des Fabrikats genauere Erwähnung finden, wobei insbesondere die technischen Abbildungen zum weiteren Verständnis

Fig. 43.

der vorbeschriebenen Schnittzeichnungen usw. dienen sollen.

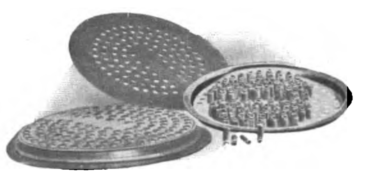


Fig. 44.

Fig. 44 zeigt den Brenner, und zwar links zusammengesetzt, rechts zerlegt. Wie ersichtlich, besteht derselbe aus

zwei Stahltellern, zwischen welche der vergaste Brennstoff eingeführt wird, um nach oben durch zahlreiche kleine Löcher, die um die Röhrenöffnungen herum angebracht sind, oder durch Schlitze, die um die kurzen Röhrchen herum vorgesehen sind, unter Druck nach oben auszuströmen, wobei das erforderliche Quantum Luft mitgerissen wird. Die gesamten Flammen vereinigen sich zu einer einzigen, blaubrennenden Bunsenflamme, deren Höhe automatisch reguliert wird.

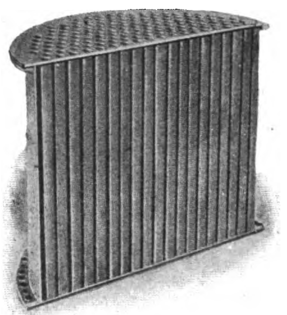


Fig. 45.

Die von derselben entwickelte Wärme durchströmt 298 Feuerröhren, welche in der, einen durchschnittenen Kessel darstellenden Figur 45 gezeigt sind. Diese Kesseltype hat einen Durchmesser von 14 Zoll (= 35,6 cm) und wiegt etwa 100 englische Pfund (= ca. 45 kg) bei 44 Quadratfuß (= 4,09 m²) Heizfläche. Zum Anheizen desselben genügen 5—8 Minuten. Nur die gelochten Böden sind aus Stahl; der Mantel dagegen ist aus Kupfer und mit Stahldraht umwickelt.

Fig. 46 zeigt den Speisewasservorwärmer. Derselbe besteht aus einer Rohrspirale, um welche der Abdampf herumgeleitet wird. In den Rohranschluß unten rechts tritt das Speisewasser von der Speisewasserpumpe aus ein, es tritt aus dem Anschlußstutzen unten links wieder aus und wird von dort aus zum Kessel weitergedrückt. An der linken Seite ist der

Dampfeinlaß; durch das im oberen Teile der Figur sichtbare Rohr gelangt der Dampf aus dem Vorwärmer wieder heraus.

Die in Fig. 47 abgebildete zweizylindrige Dampfmaschine zeigt die gewöhnliche Stanley-Type mit zwei an derselben Kurbelwelle mit um 90° versetzten Kurbeln angreifenden Pleuelstangen, die von beiderseits wir-

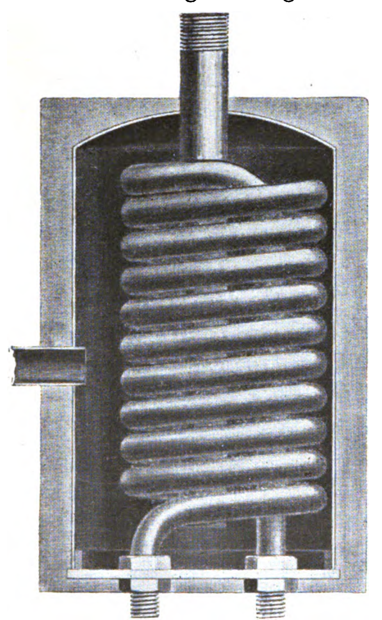


Fig. 46.

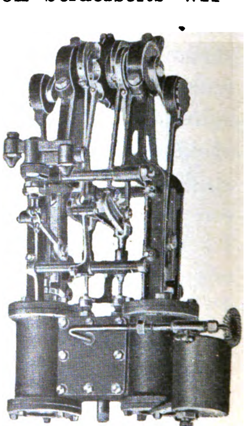


Fig. 47.

kenden Kolben getrieben werden. Der Antrieb erfolgt durch das in der Mitte sichtbare Kettenrad von der Kurbelwelle aus auf die Hinterachse. Zwischen diesem Kettenrad und den Lagern sind je zwei Exzenter vorgesehen, die mittels der weiter oben sichtbaren Kulissenumsteuerung Vorwärts- und

Rückwärtsgang bestimmen. Expansion ist bei dieser Type, wie schon in der Beschreibung des Altmann-Wagens gesagt, nicht vorgesehen, und für Rückgewinnung des Abdampfes durch Kondensation wird nur auf besonderen Wunsch hin in genügender Weise gesorgt.

Erwähnung verdient noch die angebliche viel-

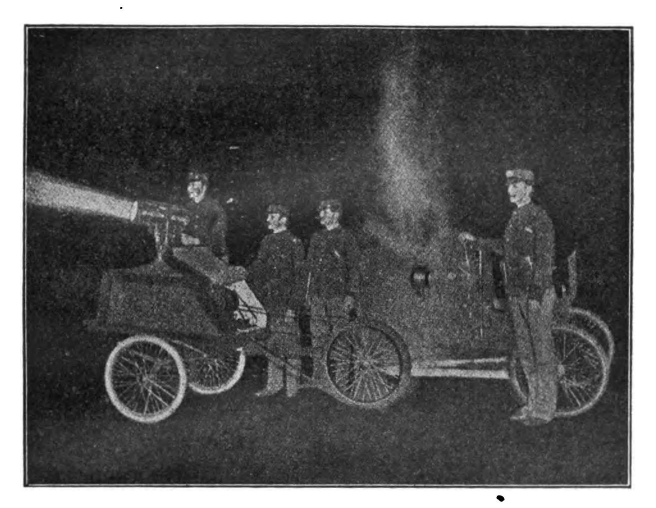


Fig. 48.

seitige Verwendung dieser Wagentype im Burenkriege auf seiten der Engländer. So zeigt beispielsweise die Fig. 48 einen Wagen mit Scheinwerfer, welchen Leutnant Walker im Felde in Südafrika benutzte. Wie ersichtlich, ist der Schleppwagen mit der Dynamomaschine und dem Scheinwerfer durch einen Block mit dem Stanley-Wagen der

Locomobile Co. derartig verbunden, daß vom rechten Hinterrad ein Treibriemen unmittelbar auf die Dynamomaschine einwirken kann. Das linke hintere Triebrad ist festgestellt, sodaß das rechte, um dessen Pneumatik der Treibriemen gelegt ist, sich doppelt so schnell dreht als das kleine Antriebskettenrad auf der Hinterachse, und zwar mit Hilfe des auf der Hinterradachse befindlichen Differentialgetriebes. Durch die Wirkung des Differentials ist also das die Dynamomaschine antreibende Hinterrad schon auf die doppelte Geschwindigkeit übersetzt, die weitere Übersetzung ins Schnelle erfolgt durch die Riemenübertragung vom Pneumatikreifen auf die Dynamomaschine.

Der weiße Nebel, welcher in der Abbildung über dem Wagen sichtbar ist, rührt von den Abdämpfen der Maschine her. Die Gründe, weshalb sich der Abdampf so intensiv bemerkbar macht, liegen einesteils in der Dunkelheit, bei welcher die photographische Aufnahme gemacht wurde, andernteils darin, daß der Wagen selbst stillsteht, wodurch sich der Abdampf der mit voller Geschwindigkeit ohne Kondensation arbeitenden Dampfmaschine über dem Wagen sammeln kann; dies ist natürlich nicht der Fall, wenn sich der Wagen in Fahrt befindet.

d) Der Chelmsford-Personendampfwagen.

Die durch ihre Lastdampfwagen mit eigenartiger Brennerkonstruktion für flüssige Brennstoffe bekannte englische Firma Clarkson & Capel Steam Car Syndikate, Chelmsford, bringt einen Personenwagen

auf den Markt, welcher sich durch sorgfältige Durchbildung der Einzelteile auszeichnet.

Das in Fig. 49 abgebildete Fahrzeug ist als Privatomnibus bzw. Tourenwagen für große Strecken ausgerüstet; auch die beiden Vordersitze sind durch gebogene Glasscheiben gegen mißliches Wetter geschützt; im geschlossenen Teil des Wagenkastens sind Sitzplätze für sechs Personen vorgesehen. Bei

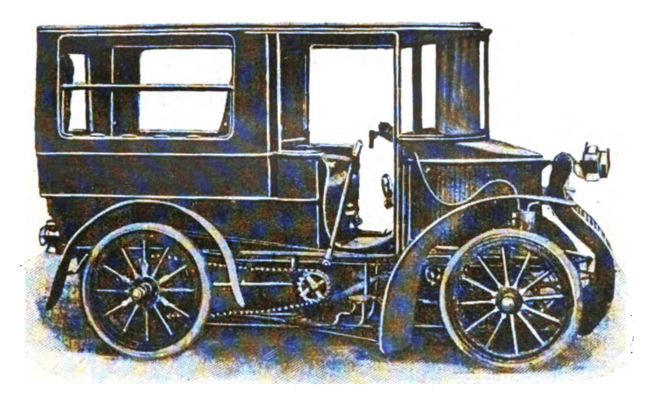


Fig. 49.

der Konstruktion des Wagenkastens ist der größtmöglichen Gewichtsersparnis halber viel Aluminium verwandt; die Seitenfenster sind so arrangiert, daß ihre obere Hälfte herabgelassen werden kann; auch die beiden Fenster zwischen Hinterteil und Führersitz sind abnehmbar.

Fig. 50 stellt eine Seitenansicht und Fig. 51 einen Grundriß dar, wobei zu bemerken ist, daß die mit gleichen Buchstaben, aber verschiedenem Index bezeich-

neten Teile der Figuren stets zusammengehörige Maschinenorgane bezeichnen. Das Hauptgestell ist von

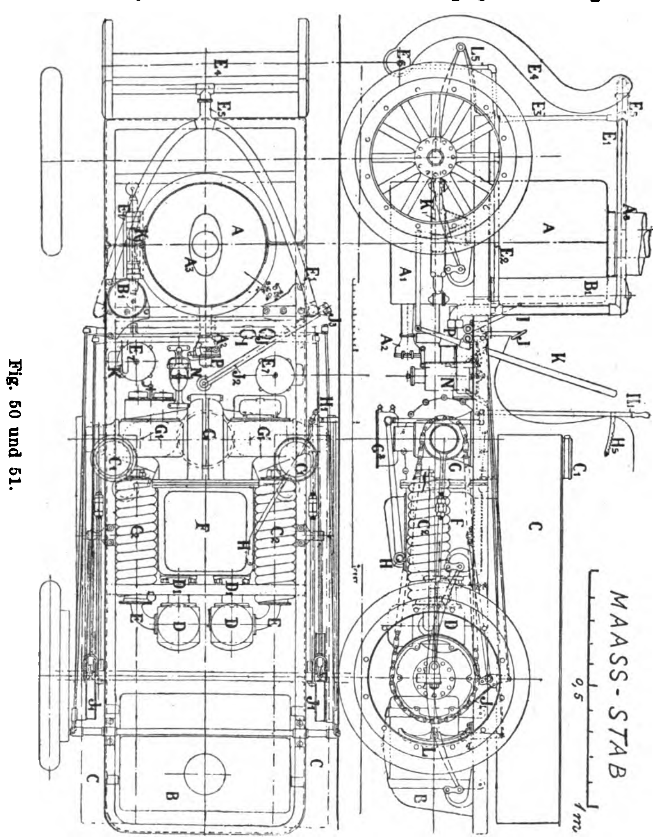


Fig. 50 und 51.

rechteckiger Form und von $2^1/_2 \times 1^3/_4''$ U-Eisen. Der vertikale Feuerröhrenkessel A ist vorn angeordnet, der Brenner A_1 unmittelbar unter demselben, und

die Zündflamme P, welche die Anfangswärme für die Vergaserschnecke bei Inbetriebsetzung des Brenners für flüssige Brennstoffe liefert, ist durch Aufheben des Bodens vor den Vordersitzen leicht zugänglich. Der Schornstein A_8 hat ovalen Querschnitt, um dem Führer, soweit dies möglich, die Aussicht unbehindert zu lassen.

Der Hauptbrennstoffbehälter B ist hinten angeordnet. Von diesem wird der Brennstoff in ein Druckgefäß B_1 gepumpt, welches sich, wie ersichtlich, rechts hinter dem Kessel befindet. Dieses Druckgefäß ist luftdicht geschlossen und mit großer Sicherheit dimensioniert. Im oberen Teil desselben befindet sich unter Druck stehende Luft, die Zuführung des Brennstoffes geschieht von unten her vermittels einer Pumpe. Ferner ist dafür gesorgt, daß man bei Stillstand der Maschine bzw. des Wagens mit einer Handpumpe Luft in das Gefäß B_1 pumpen kann, um den nötigen Druck aufrecht zu erhalten; außerdem sind an der Innenseite des Apparatebrettes zwei Versuchshähne angeordnet, damit der Führer sich stets über den Stand des Brennstoffes im Druckbehälter orientieren kann.

Unter demselben ist ein Becher befestigt, der den Zweck hat, etwa abtropfenden Brennstoff aufzufangen; der Becher hat noch eine weitere Aufgabe: er soll die Abmessung einer bestimmten Brennstoffmenge ermöglichen, und ist zu diesem Zwecke mit einem Niveauanzeiger versehen.

In seinem unteren Boden ist ein Hahn angebracht, von welchem ein Rohr in den Vorwärmer B führt; auf diese Weise kann eine bestimmte Menge Brenn-

stoff in denselben geleitet werden, so daß der Führer in bequemster Weise, ohne sich eines Gefäßes o. dgl. bedienen zu müssen, den Zündbrenner füllen kann. Wie später gezeigt wird, genügt es bei dieser Anordnung, zum Zwecke des Anzündens, nach Einführung der abgemessenen Brennstoffmenge ein Zündholz in den Brenner zu werfen.

Der Brennstoff wird aus dem Druckgefäß unmittelbar zum Hauptbrenner durch ein Nadelventil geführt und durch einen automatischen Regulator *N*, entsprechend dem jeweiligen Dampfdruck, reguliert.

Die Wasserbehälter *C* sind in der Längsrichtung zu beiden Seiten des Hauptrahmens angeordnet, also unter den Seitensitzen des Wagenkastens. Sie sind mit runden abnehmbaren Deckeln C_1 versehen, von welchen zwei in den Figuren unter den Vordersitzen sichtbar sind, und mit entsprechenden Gazeeinlässen zum Einführen des Speisewassers versehen. Das Wasser wird aus den untereinander verbundenen Behältern *C* durch die beiden Speisewasservorwärmer C_2 hindurch in den Kessel gepumpt.

Die doppelt wirkende Hochdruckmaschine (Fig. 52 und Fig. 53) ist in horizontaler Lage unter dem Hauptrahmen befestigt; ihre Zylinder *D* haben eine Bohrung von 4″ (= 101 mm) bei gleichem Kolbenhube. Sie sind mit der gußeisernen Laterne D_1, welche die Stopfbüchsen enthält, und durch diese mit der Kreuzkopfführung *F* verschraubt. Letztere ist mit dem Gehäuse *G* verbunden, welches das Differentialgetriebe mit der Querachse einschließt und aus dem nur die Kettenräder hervorragen. Auf diese Weise ist Maschine und Getriebe in einem

zusammenhängenden Block vereinigt, so daß Lageveränderungen der beweglichen Teile so gut wie ausgeschlossen sind. An den beiden Achsenschäften mit dem Differential sind auch vier Exzenter für die Pumpen angeordnet, auf welche wir später zurückkommen.

Der Abdampf wird von der Maschine durch zwei separate Röhren E zu den Speisewasservorwärmern C_2 geleitet. Diese sind außen mit spiralig gewun-

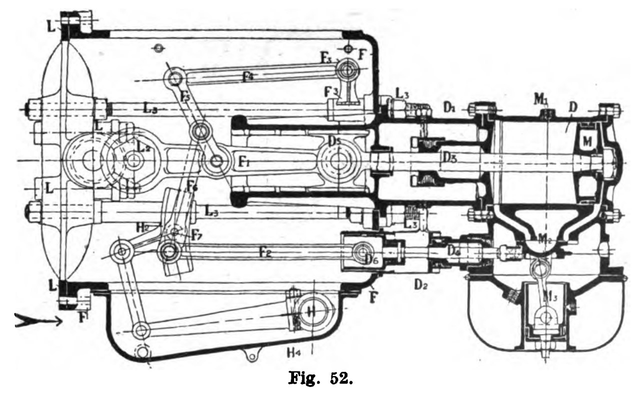


Fig. 52.

denem Draht umgeben, um die Abkühlung des Abdampfes zu unterstützen. Der Dampf tritt durch die entgegengesetzten Enden des Rohres E_1 aus, welches das obere Verbindungsrohr eines V-förmigen Kühlers ist, der den vorderen, den Kessel einschließenden Wagenteil umgibt. Das obere Sammelrohr E_1 ist durch eine Anzahl einander paralleler Vertikalrohre E_3, welche ebenfalls mit Spiraldraht umgeben sind, mit dem unteren Sammelrohr E_2 verbunden. Der Abdampf braucht auf seinem Wege

nicht unmittelbar diese Vertikalrohre zu passieren, aber ein gewisser Teil desselben durchstreicht sie und wird in ihnen kondensiert. Die Hauptmenge des Abdampfes strömt durch das Verbindungsrohr E_5 in einen S-förmigen Kondensator E_4, der aus einer großen Anzahl horizontaler Kühlrohre besteht und durch welchen dem Wagen ein eigenartiger vorderer Abschluß gegeben wird.

Das Kondenswasser aus beiden Kondensatoren gelangt in die Trommel E_6, dem unteren Verbindungsrohre des S-förmigen Kondensators, wohin auch das in E_3 kondensierte Wasser durch das Rohr L_5 geleitet wird. Die geringe Menge nicht kondensierten Abdampfes wird in den Zugkanal über den Kessel geleitet und entweicht fast unsichtbar durch den Schornstein.

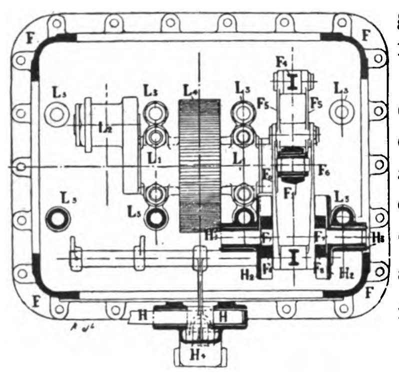


Fig. 53.

Das Kondenswasser selbst wird von der Trommel E_6 durch die Filter E_7 in eine Schwammbüchse des rechten Wassergefäßes gepumpt. Diese besteht aus einem oben offenen vertikalen Zylinder, welcher unten perforiert ist.

Der seitliche Handhebel A_1 ist mit der Umsteuerung durch ein Hebelsystem verbunden und betätigt dieselbe durch eine Achse H, welche quer

zu der Kurbelkammer der Maschine angeordnet ist. Dadurch, daß die Feststellung des Handhebels in jeder Lage möglich ist, kann die Maschine auf jeden Füllungsgrad vorwärts und rückwärts eingestellt werden. Die Fußtritte I und J vor dem Führersitz sind mit seitlichen Schuhbremsen I_1 und Bandbremsen J_1 verbunden, welche, unabhängig voneinander, beide Räder unmittelbar bremsen, so daß sie auch dann nicht versagen, wenn einmal eine Kette abfallen sollte. Natürlich kann auch die Dampfmaschine durch Schließen des Drosselventils oder gar durch Umsteuerung eine kräftige Bremswirkung ausüben; auf diese Weise wird ein Anhalten des Wagens selbst auf stark abfallendem Terrain sofort ermöglicht.

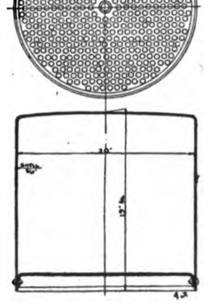


Fig. 54 u. 55.

Der in Fig. 54 und 55 veranschaulichte Kessel ist aus Stahlblech hergestellt und zwar mit dem oberen Boden aus einem Stück gedrückt. Die 512 Feuerröhren sind nahtlose Stahlrohre mit einem Außendurchmesser von $^9/_{16}$″. Am Kessel sind doppelte Sicherheitsventile vorgesehen, während sich der Wasserstandsanzeiger an dem Brett vor dem Führersitz befindet.

Die Zylinder D der in Fig. 52 und 53 gezeigten Dampfmaschine sind mit der Laterne D_1 verbolzt, welche die Stopfbüchsen D_3 und D_4 für die Kolben und die Schieberstange enthält. Als Zylinderöl wird eine Mischung von „Hecla“ und Graphit ver-

wandt, und zwar wird dasselbe durch Rohr S in den Zylinder bei M eingeführt. Durch die Schieberkanäle gelangt das Schmieröl auch zu dem Schieber M_2, während das Kondenswasser, welches sich im Zylinder gebildet haben kann, unmittelbar nach Anlassen der Maschine durch diese Kanäle nach außen gelangt. Der Schieber wird durch den Kolben M_3 entlastet.

Das Gehäuse D_1 bildet die Führung für den Kreuzkopf D_5 und nimmt auch das Führungsstück D_6 der Schieberstange D_4 auf.

Das ganze Joysche Umsteuerungsgetriebe ist in einem Gehäuse F angeordnet, dessen Deckel zur Kontrolle leicht abgehoben werden kann. Dasselbe ist mit dem Gehäuse D_1 und der Seitenwand L durch acht stählerne Verbindungsstangen L_3 verbunden. Diese geben der Konstruktion die erforderliche Festigkeit in Richtung der Kolbenbewegung. Die Umsteuerung selbst besteht aus einer Stange F_4, die an einem feststehenden Sockel F_3 schwingen kann und durch F_5 mit der Pleuelstange F_1, durch F_6 mit der Schieberstange F_2 gelenkig verbunden ist. An F_6 ist ein Bolzen F_7 angeordnet, welcher in einem Gleitstück in der Kulisse H_2 auf- und abgleiten kann. Die letztere ist (s. Fig. 53) in Lagern H_3 drehbar, welche an den Verbindungsstangen L_3 befestigt sind. Durch Drehung der Achse H mittels des Handhebels H_1 (s. Fig. 50) kann nun die Kulisse H_2 in dem Lager H_3 verstellt werden, wodurch die verschiedenen Füllungsgrade und die Umsteuerung der Maschine erzielt werden.

Die Kurbelwelle hat zwei seitliche Kurbeln L_2, welche in einem Winkel von 90^0 zueinander versetzt sind. Die Kurbellager L_1 sind im Gehäuse L gehalten, zwischen ihnen ist ein größeres Zahnrad L_4 auf der Kurbelwelle befestigt, durch welches die Maschinenkraft auf ein doppelt so großes Bronzezahnrad übertragen wird, in dem das Differential angeordnet ist (s. Fig. 56).

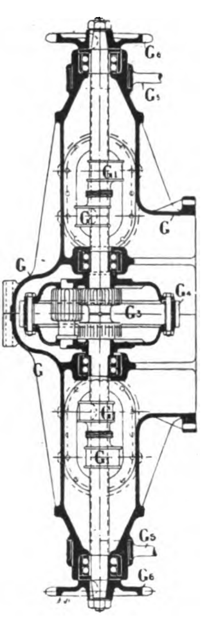


Fig. 56.

Wie schon erwähnt, ist das letztere mit den beiden Achshälften in einem Gehäuse G eingeschlossen, aus welchen seitlich die Kettenräder G_6 hervorragen. Diese sind durch Ketten unmittelbar mit den Treibrädern verbunden. Das Gehäuse selbst ist zweiteilig und enthält seitlich doppelte Kugellager mit $^1/_2''$ Kugeln für die Achsen. Das Differentialgetriebe ist nach der bekannten Stirnräderkonstrution ausgeführt. Das antreibende, große Phosphorbronzerad G_4 ist mit den beiden Seitenhälften durch Schraubenbolzen verbunden, während das Gehäuse G an den beiden Enden am Hauptrahmen befestigt ist und dort auch von den Kettenspannstangen G_5 umfaßt wird.

Die beiden Achshälften tragen Exzenter G_1 zur Betätigung von 4 Pumpen, welche vertikal unter dem Gehäuse G an dasselbe angeschlossen und in

Fig. 57 besonders veranschaulicht sind. Auch diese Pumpen zeigen eine gute Durchkonstruktion; die Anordnung der Ventile etc. geht aus der Zeichnung zur Genüge hervor. Die Pumpen haben verschiedene

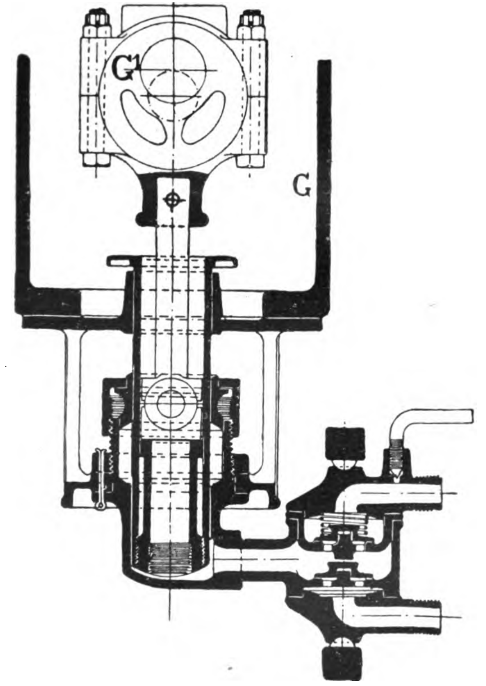


Fig. 57.

Aufgaben; eine derselben pumpt Speisewasser vom Hauptbehälter zum Kessel; die zweite leitet das Kondenswasser von der Trommel E_6 zum Hauptbehälter; diese beiden Pumpen haben einen Hub

von 1″. Die beiden anderen sind ähnlicher Konstruktion, aber haben nur $^1/_2$″ Hub; die eine von diesen drückt Brennstoff vom Hauptbehälter *B* zum Druckbehälter B_1 die andere liefert Schmieröl nach den in Bewegung befindlichen Maschinenteilen und der Achse G_2.

Der Handhebel *K*, welcher vom Führersitz aus erreichbar ist, verbindet ein Hebelsystem mit einer kombinierten Wasser- und Brennstoffpumpe. Diese beiden sind einander gegenüber angeordnet, und die gemeinschaftliche Kolbenstange wird vom Hebel *K* betätigt. Die eine dieser Pumpen kann zur Ueberführung von Brennstoff vom Hauptbehälter in den Druckbehälter benutzt werden, und die andere zur Speisung des Kessels bei Stillstand des Wagens.

Fig. 58 endlich zeigt den automatischen Brennstoffregulator in Schnitt, Ansicht und Grundriß. Der untere Teil desselben bildet einen Zylinder für den Plungerkolben N_1, dessen Zylinder durch ein Dampfrohr mit dem Kessel verbunden ist. Der Kolben N_1 ist mit einer Kolbenstange N_4 und einer starken Spiralfeder N_2 versehen, welche das Bestreben hat, den Kolben in den Zylinder hinabzudrücken, Der obere Teil ist mit dem unteren durch zwei Verbindungsstangen verbunden; an der Außenseite des oberen Teiles ist ein Lager N_5 vorgesehen, in dem sich ein Kniehebel N_3 bewegt. Der längere Schenkel desselben steht mit einem Organ in Verbindung, durch welches Brennstoff- und Luftzufuhr zum Brenner geregelt werden. — Sobald der Dampfdruck steigt, hebt er den Kolben

N_1 an, die Feder N_2 wird zusammengedrückt und der Kniehebel N_3 um N_5 gedreht, wodurch die Größe der Flamme reguliert wird.

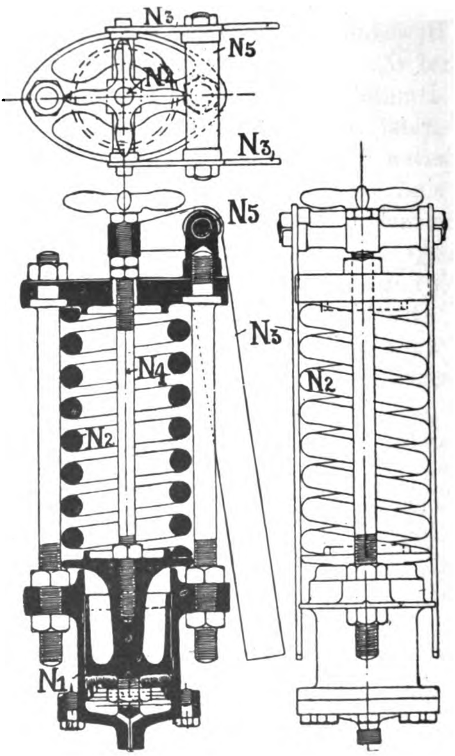


Fig. 58.

Am Brenner ist die aus Stahlrohr hergestellte Vergaserschnecke, die ringsherum mit Nickeldraht umwickelt ist, um den Stahl vor Oxydation durch

die Zündflamme zu schützen, angeordnet. Die erforderliche Menge Brennstoff wird in der schon oben beschriebenen Weise abgemessen, von einem Asbestdocht aufgesogen und durch Hineinwerfen eines Zündholzes von oben her angezündet. Vom Anheizen bis zur Herstellung des mittleren Kesseldruckes ist ein Zeitraum von 12 Minuten erforderlich.

Der Druck im Brennstoffbehälter wird gewöhnlich auf 40 lbs. per Quadratzoll (= ca. 3 Atm.) gehalten; das Sprudeln und Wallen des Brenners wird vollständig verhindert teils durch diesen hohen Druck, teils durch die gewählte Drosselvorrichtung. Die Brennerform ist von Mr. Clarkson auf Grund längerer Erfahrungen in hohem Grade vervollkommnet worden.

Der Chelmsford-Dampfwagen ist eine der wenigen Maschinen, bei welchen ein wirkungsvolles und zuverlässiges Kondensationssystem mit einem Feuerröhrenkessel verbunden ist. Dasselbe scheint den Ansprüchen vollkommen zu genügen, da nicht die geringste Spur von Öl im Speisewasser zu entdecken sein soll. Dies ist für die Frage der Kondensation bei Dampfwagen besonders wichtig, da das Vorhandensein von Öl in den Wasserbehältern durchaus unzulässig ist.

Der Dampf wird, bevor er zum Drosselventil gelangt, durch einen Überhitzer geleitet, welcher über dem Brenner angeordnet ist. Der Überhitzer sichert die Zuführung von trockenem Dampf, was besonders für Automobilmaschinen von großer Wichtigkeit ist.

Die Kraft und Geschwindigkeit wird lediglich

durch das Drosselventil geregelt; in besonderen Fällen, so beim Bergauffahren, kann aber auch der Füllungsgrad geändert werden. Dieser ist im allgemeinen etwa 65 %, doch kann er in der Vorwärtsrichtung zwischen 0 und 75 % variiert werden.

Auch der automatische Speisewasserregulator ist schon erwähnt worden. Sobald das Wasser unter einen gewissen Punkt fällt, wird die Temperatur des Regulators erhöht, indem er von heißem Dampf anstatt von Wasser umgeben ist. Infolge dessen schließt er den Durchgang, welcher das Ableitungsrohr mit dem Ansaugrohr der Maschinenpumpe verbindet, und veranlaßt so die Pumpe, den Kessel zu speisen. Wenn anderseits das Wasser über ein bestimmtes Niveau steigt, so wird umgekehrt der Durchgang geöffnet und die Kesselspeisung reduziert.

Die mit Vollgummi versehenen Artillerielaufräder haben 33″ Durchmesser und sind französisches Fabrikat.

Schon zu Anfang erwähnten wir die sorgfältige Durcharbeitung der Einzelteile der Maschinerie, doch soll auch in bezug auf den Wagenkasten jeder verfügbare Raum praktisch ausgenutzt sein, um in dem Chelmsford-Wagen einen brauchbaren Tourenwagen zu liefern.

3. Der Salamandrine-Dampfwagen.

Die Zwergkessel, welche eigentlich mehr als die Blitzkessel die Bezeichnung „Dampfkessel“ verdienen, haben bekanntlich gegenüber den letzteren den Vorteil der größeren Kraftreserve infolge ihres Dampf-

vorrats; es braucht bei ihnen nicht stets für peinlich genaue Gleichhaltung der Dampferzeugung mit dem Dampfverbrauch gesorgt zu werden; dem steht nun bei manchen Ausführungen der Nachteil gegenüber, daß diese Kessel leicht durchbrennen, wenn der Führer das allzu starke Sinken des Wasserstandes nicht beachtet; ferner ist auf die Schwierigkeit der gründlichen Reinigung hinzuweisen.

Die Gegner der Einspritzkessel bemühen sich energisch, die kurz gestreiften Übelstände der Großwasserraumkessel zu beseitigen und Kessel zu konstruieren, welche sich mehr an die bewährten Formen der ortfesten und Schiffskessel anlehnen, ohne die Gefahr des leichten Durchbrennens mit sich zu bringen. Als ein solcher Versuch ist der Wasserröhrenkessel der „Salamandrine Boiler Co.“ in Newark, N. Y., aufzufassen. Dieser Kessel wurde von Aug. W. Ofeldt (amer. Pat. 707519) konstruiert und ist in den Abbildungen 59 bis 62 dargestellt.

Fig. 59 ist eine Außenansicht; Fig. 60 zeigt den Dampfraum mit dem Röhrensystem nach Abnahme des mit Asbest umgebenen äußeren Mantels, welch' letzteren man auch als Feuerbuchse bezeichnen könnte; in Fig. 61 ist unten der Brenner sichtbar, in der Mitte die Verdampfungsspiralröhren und oben der Dampfraum *E*. Das Vorwärmespiralrohre *D* ist der Deutlichkeit wegen entfernt. Fig. 62 zeigt einen Schnitt durch den Salamandrine-Kessel.

Das Wasser wird durch die Speisepumpe in das Vorwärmerohr D_1 hineingedrückt und steigt durch die einzelnen Spiralgänge des Rohres *D* nach oben, um durch das Knierohr D_3 in den Wasserraum *A* ge-

führt zu werden; dieser ist durch den am Knierohr befestigten Teller D_4 einigermaßen vom Dampfraum E getrennt. In den Wasserraum A mündet unten ein Rohr D_2, welches das Wasserrohr D_1 so trifft, daß das nach oben steigende, frisch eintretende Speisewasser stets warmes Wasser mitreißt, wodurch eine ständige Zirkulation des Wassers erzielt wird. Da der Zylinder A für sich allein den vorbeistreichenden Heizgasen eine zu geringe Heizfläche bieten würde, so sind an A eine größere Anzahl Spiralwasserrohre B und C angeschlossen; infolge der Temperaturunterschiede im oberen und unteren Teile des Zylinders A wird auch in diesen Spiralen eine stete Strömung des Wassers nach oben stattfinden.

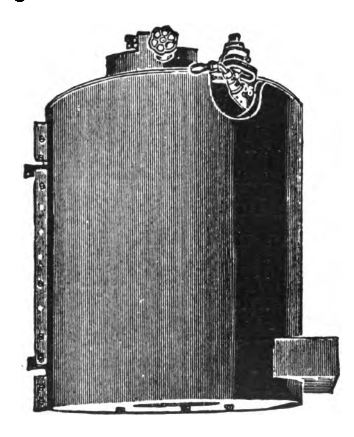


Fig. 59.

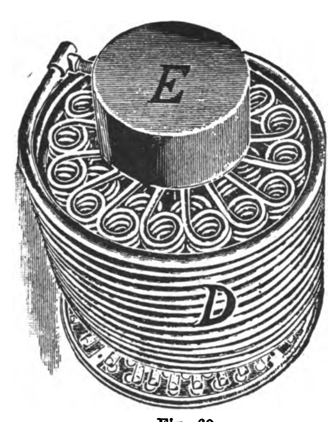


Fig. 60.

Der Kesselboden A_1 ist in A, die Böden E_1 und E_2 sind in E eingeschweißt, während der

Zylinder A in E eingeschraubt ist. Unter dem Zylinder A ist der Brenner H zwecks leichter Demontage mit Gewinde eingesetzt.

Mit dem Brenner hängt der mit starker Asbestlage versehene Mantel (oder Feuerbuchse) G zusammen; dieser kann also mit dem Brenner abgenommen werden, ohne daß es nötig wäre, das Röhrensystem und den Kessel zu demontieren.

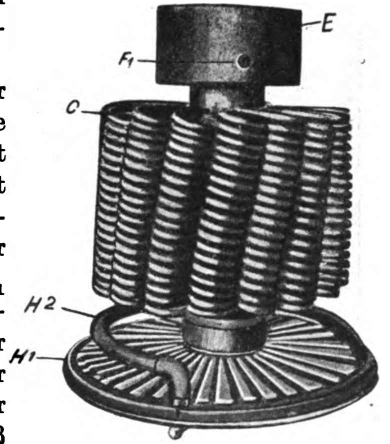


Fig. 61.

In E wird der Dampf durch die Feuergase überhitzt und durch das mit vielen kleinen Löchern versehene Rohr F und Abzugrohr F_1 zur Maschine geleitet, wobei der Teller D_4 und die Löcher des Rohres F dafür sorgen sollen, daß möglichst trockener Dampf der Maschine zugeführt wird.

Der Brenner H besteht aus einer Anzahl radial auslaufender, oben durchlochter Röhren H_1, aus welchen der mit Luft vermischte, vergaste Brennstoff nach oben austritt. Die Flamme wird durch eine gebogene Kappe L etwas nach innen gelenkt, damit nicht das in die unterste Spirale D eintretende, noch kalte Wasser zu plötzlich der Hitze ausgesetzt wird. Durch die Flamme wird auch das Rohr, in

dem der flüssige Brennstoff vergast, hindurchgeführt. Von da tritt derselbe durch die Düse H_3 aus, wobei eine genügende Menge Luft mitgerissen wird,

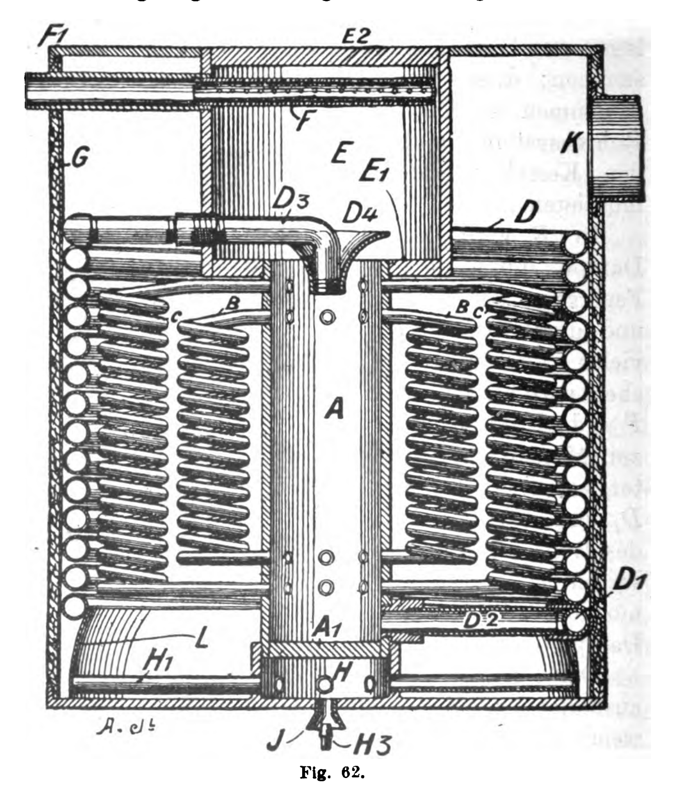


Fig. 62.

und brennt nach inniger Mischung in H über den radial stehenden, perforierten Röhren H_1 als intensiv heizende Bunsenflamme, durch welche sowohl

der eigentliche zylindrische Kessel *A*, als auch das Röhrensystem beheizt wird.

In den ersteren tritt das in *D* vorgewärmte Wasser oben ein, um eine Beschädigung des Kessels durch zu plötzlichen Zutritt kalten Wassers zu vermeiden. Da die Vorwärmschlange *D* durch einfaches Lösen der oberen und unteren Rohrverbindungen abzunehmen ist, so sind die inneren Spiralen sehr leicht zugänglich und kontrollierbar.

Der Kessel wird zunächst in folgenden Dimensionen hergestellt. (Die Tabelle ist nach Angaben von amerikanischen Fachzeitschriften zusammengestellt. Über die den Fachmann zunächst interessierenden Größen der von Wasser und Feuergasen bestrichenen Heizflächen können leider noch keine Angaben gemacht werden.):

Äußerer Durchmesser	Höhe einschl. Brenner	Gewicht	Für Maschinen von
0,455 m	0,52 m	81,5 kg	6 S.P.
0,6 „	0,57 „	130,1 „	10 „
0,79 „	1,06 „	205 „	25 „

Normaler Dampfdruck: 14 bis 18 atm. Geprüft mit einem Druck von 50 atm. Zeit vom Anheizen bis zum Bestehen des Normaldrucks: $2^1/_4$ Minuten. Dampferzeugung (nach Angabe der Firma) 160 kg Dampf aus kaltem Wasser in 4 Minuten, vom Anzünden der Zündflamme ab gerechnet. Teilmaße für die mittlere Kesselgröße:

Wasserzylinder *A*: Durchm. 12,7 cm; Höhe 40,5 cm
Dampfzylinder *E*: „ 25,4 „ „ 12,7 „

24 Stück Verdampfungsspiralen *B* und *C* mit einem Durchmesser von 76 cm und einer Rohrstärke von 3,3 cm.

Die äußere Vorwärmeschlange *D* hat eine Rohrstärke von 12,7 mm.

C. Blitzkesselwagen.

1. Der White-Dampfwagen.

Dieses Fabrikat wird von der White Sewing-Machine Co., also, wie der Name sagt, einer Nähmaschinenfabrik in Cleveland, Ohio, in den Vereinigten Staaten hergestellt. Diese Gesellschaft nahm erst um die Jahrhundertwende den Dampfwagenbau auf und hat es inzwischen soweit gebracht, daß ihre Wagen als die vorzüglichsten Tourenwagen für amerikanische Straßenverhältnisse gelten und zwar insbesondere die neueren Modelle mit 20- und 30pferdigen Maschinen; dem Gasautomobil gegenüber besteht der Vorteil, daß der Brennstoff, Petroleum, überall in Amerika erhältlich ist, auch an den abgelegeneren Orten.

Zuerst machte das Fabrikat viel von sich reden gelegentlich der schon beim Vergleich zwischen Gasautomobilen und Dampfwagen erwähnten Betriebssicherheitsfahrten über 500 Meilen, die der amerikanische Automobilklub veranstaltete, bei welchen ausschließlich White-Wagen in der Klasse für Dampfwagen ohne Zulassung besonderer Wasser- und Brennstoffergänzung gegenüber Gasautomobilen gemeldet waren und mit ganz unerwartetem Erfolge abschnitten — dank der zum ersten Male gut durchgeführten Wiedergewinnung des Abdampfes durch Kondensation.

Vor Eingehen auf die neuere, mehr dem europäischen Geschmack angepaßte Type mit langem Chassis und 20—30pferdiger Maschine, möge zur Erläuterung der grundlegenden Konstruktionseinzelheiten des Systems zunächst die amerikanische, in Fig. 63 abgebildete Runabout-Type an Hand der nachfolgenden Einzelzeichnungen besprochen werden,

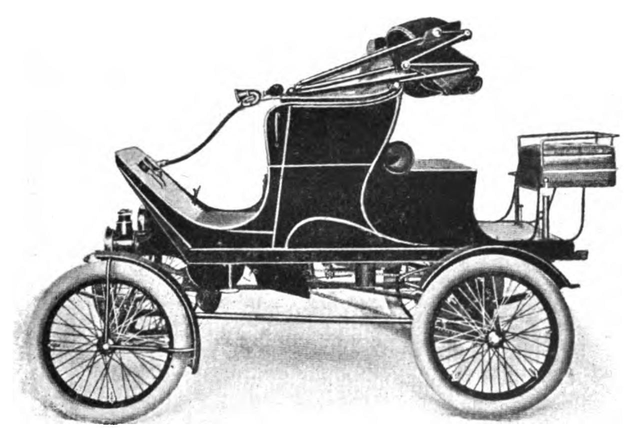


Fig. 63.

mit welchem Wagen Verfasser Gelegenheit hatte, in England eine längere Fahrt zu machen, und sich so von dem vortrefflichen Zusammenwirken von Kessel und Maschine zu überzeugen.

Der Verbrauch an Kesselspeisewasser betrug bei zweien der drei Wagen für je 100 Meilen 6 Gallonen (à 3,78 l), beim dritten $9^3/_4$ Gallonen. Da derselbe bei den anderen Dampfwagen im Durchschnitt ungefähr 100 Gallonen betrug, so kann es

nicht besonderes Erstaunen erregen, daß die Kontrolle des A. C. A. den ersten White-Wagen nicht durchlassen wollte, bzw. die Angaben des mitfahrenden „observer“ bezweifelte, als die Füllung des Wasserbehälters einen Konsum von nur 6 Gallonen feststellte. Dabei waren die Kontrolleure

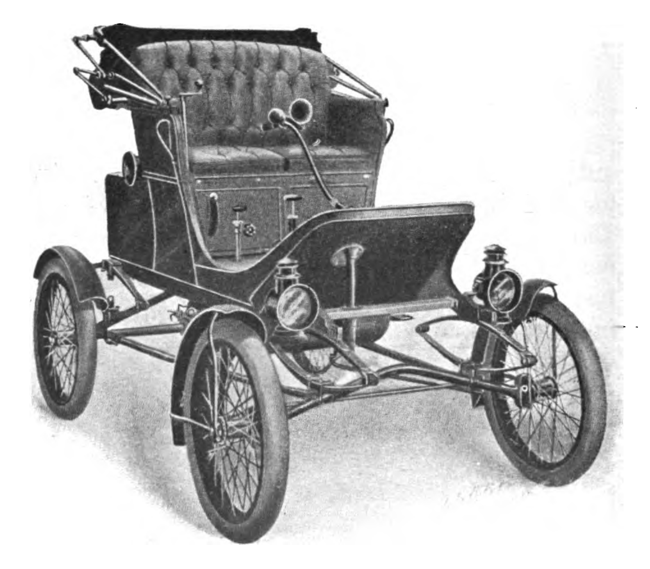


Fig. 64.

noch der Meinung, daß dieser Konsum nicht für 100 Meilen, sondern, wie bei anderen Dampfwagen, für $33^1/_3$ Meilen anzusetzen sei, da ja die übrigen Dampfwagen nach je einem Drittel der Strecke ihren Benzin- und Wasservorrat ergänzen durften.

Die Fig. 64 zeigt ebenfalls einen White-Wagen

älterer Konstruktion, welchem noch, wie ersichtlich, der Kondensator fehlt. Dem gegenüber weist der in Fig. 65 veranschaulichte Wagen einen wesentlichen Fortschritt auf, denn vorn am Wagen ist der, der Kühlschlange eines Gasautomobils nicht unähnliche Kondensator zu bemerken. In Verbindung mit der

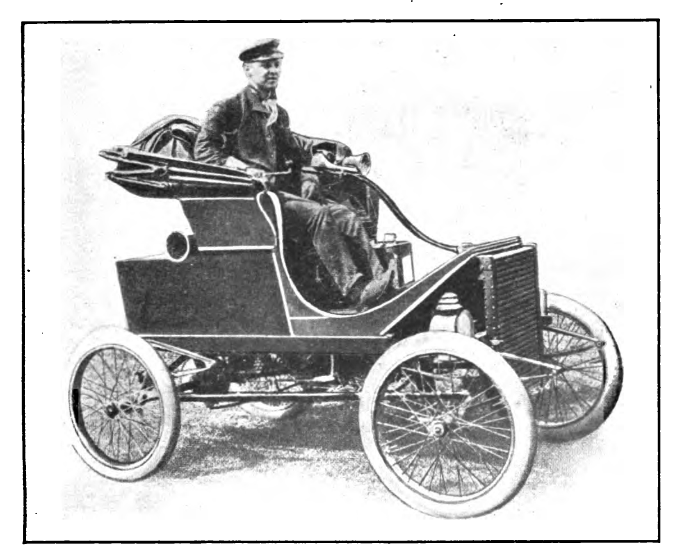


Fig. 65.

guten Konstruktion des Kessels ergibt dieser Wagen ein günstiges Resultat. Der Kessel ist in gewissem Sinne ein Mittelding zwischen einem Serpolletschen Einspritzkessel und einem Stanleyschen Heizröhrenkessel. Fig. 66 zeigt die Gesamtanordnung des Kessels bzw. Dampferzeugers mit dem darunter be-

findlichen Brenner, Fig. 67 den letzteren allein mit dem Benzinbehälter, und Fig. 68 das Schema der automatischen Speisewasserzufuhr. Ferner stellt Fig. 69 einen Schnitt durch die Speisewasserpumpe und Fig. 70 einen solchen durch den Speisewasserregulator dar.

Seiner Wirkungsweise entsprechend, bezeichnen die Konstrukteure den Kessel als „semi-flash steam

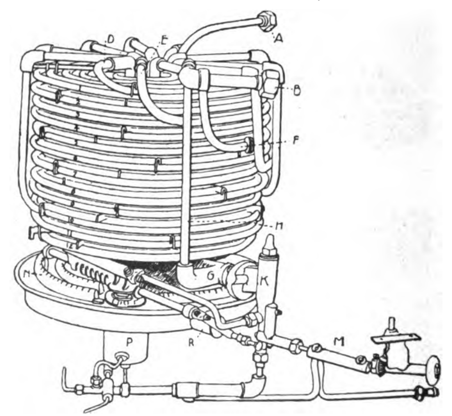


Fig. 66.

generator“ („Halbeinspritzdampferzeuger“). Derselbe besteht aus zwölf Lagen übereinander angeordneter Spiralrohre, welche unmittelbar über dem Brenner in einem die Hitze zusammenhaltenden Mantel angeordnet sind; die einzelnen Spiralen reihen sich nicht unmittelbar aneinander an, sondern sind durch aufrecht stehende, auf- und abführende Rohre miteinander verbunden; so führt Rohr *D* von der obersten Spirale hinab zur zweiten, *E* führt von der

dritten zur vierten, *F* von der fünften zur sechsten. Das Speisewasser tritt ein durch Rohr *A* und wird stufenweise in den verschiedenen Spiralen verdampft; die eigentliche Verdampfung findet also bald in der einen, bald in der anderen Spirale statt, je nach dem vorhandenen Dampfdruck. Die Strömung des Wassers erfolgt nicht nach dem Gesetze der Schwere, sondern zwangläufig durch eine Pumpe, welche Wasser in den Dampferzeuger, entsprechend dem Bedarfe der Dampfmaschine, drückt. Zur Verhin-

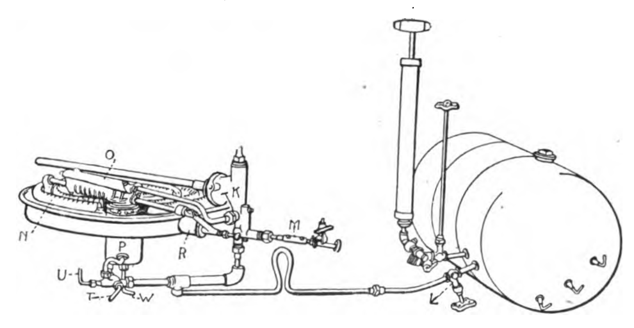


Fig. 67.

derung einer Zirkulation des Wassers durch seine Schwere sind die einzelnen Lagen spiraliger Rohre durch die erwähnten, aufrecht stehenden Rohre miteinander verbunden; eine direkte Verbindung besteht nicht.

Ist der Dampfverbrauch seitens der Maschine gering, so soll die Verdampfung in einer höheren Spirale erfolgen, als bei größerer Dampfentnahme — jedoch stets augenblicklich. Ein Kochen des Wassers, wie dies in gewöhnlichen Feuer- oder

Wasserröhrenkesseln stattfindet, soll also durch die geschilderte stufenweise Erhitzung und durch die Zirkulation durch Rohre von $^1/_4''$ lichter Weite verhindert werden. Andrerseits ist die den Generator passierende Wassermenge nicht so klein wie bei einem typischen Einspritzkessel, und wird daher nicht sofort beim Eintritt in die Schlangen-

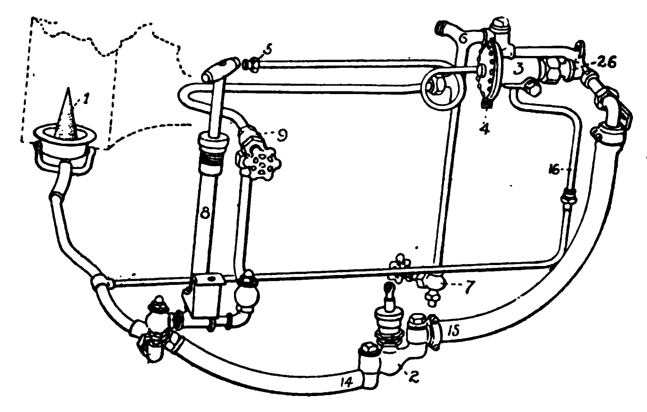


Fig. 68.

röhren in Dampf verwandelt, sondern je nach der Dampfentnahme, bzw. dem Füllungsgrade der Maschine, an einem höheren oder tieferen Punkt.

Der erzeugte Dampf wird dann weiter nach unten gedrängt, stark überhitzt und getrocknet, und zuletzt, direkt über den Brenner hinweg, bei *G* in das aufrechtstehende Rohr *H* und zum Anschluß *B* des Dampfdrosselventils geführt. Die Temperatur des überhitzten Dampfes soll gewöhnlich ca. 800° F. (= ca. 430° C.) betragen.

Die Konstruktion des Brenners ist aus Fig. 66 und 67 erkenntlich und weist keine besonderen Eigenheiten auf.

Der als Thermostat ausgebildete Brennerregulator *K* ist bei *G* am Dampfrohr *H* angeordnet; er wird durch die Wärme des Dampfes betätigt, nicht durch den Dampfdruck.

Die drei nach Fig. 67 rechts am Benzinbehälter angeordneten Hähne dienen nur zur Bestimmung der Höhe des Benzinniveaus. — Die Luftpumpe, welche den Luftdruck im Benzinbehälter erzeugt, ist von letzterem durch ein Rückschlagventil, sowie durch ein Absperrventil, getrennt. Das letztere ist vom Führersitz aus zu betätigen.

Die Benzinleitung zur Speisung des Brenners geht über das Ablaßventil des Benzinbehälters und verzweigt sich an der Brennerseite zum Hauptbrenner mit Ventil *M* und zum Anlaßbrenner *P* mit drei Hähnen *U*, *T*, *W*, die dazu dienen, ein wenig Benzin zur Zündflamme, zur Schale und zur Regulierung der Zündflamme zu führen. — Vom Hauptbrenner ist die eine Seite bei *N* sichtbar; *O* stellt den Vergaser dar, *R* das Luftmischrohr. Die Regulierung des Hauptbrenners erfolgt durch den erwähnten Thermostaten *K*.

Mehr Eigentümlichkeiten weist das Wasserzirkulationssystem auf. Nach Schema Fig. 68 tritt das Wasser durch Sieb 1 aus dem Wasserbehälter aus und wird durch Pumpe 2 am Speisewasserregulator 3 (welcher weiter unten beschrieben wird) vorbei zum Kesselspeiserohr 6 gedrückt. Dessen absteigende Verbindung ist mit eimem gewöhnlichen

Ablaßhahn 7 versehen und außerdem durch Ventil 9 mit einer Handpumpe 8 verbunden, welche bei Inbetriebsetzung des Dampferzeugers Wasser aus dem Behälter in die Zuleitung 6 überführt. Dieselbe kann ebenfalls vom Vordersitz aus betätigt werden. Die durch die Dampfmaschine betriebene, in Fig. 69 im Schnitt dargestellte Speisepumpe, welche in der vorhergehenden Figur mit 2 bezeichnet wurde, besteht aus einem mit Stopfbüchse 11 ver-

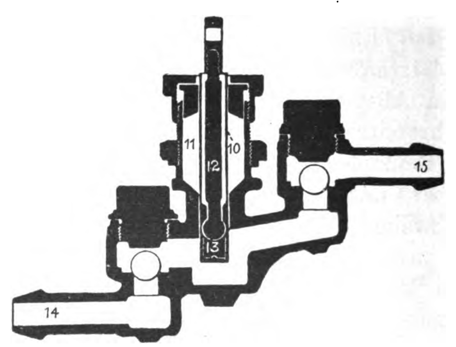


Fig. 69.

sehenen Plunger 10, welcher in Verbindung mit 2 Kegelventilen arbeitet. Verschleiß in der Verbindung zwischen Plunger 10 und Plungerstange 12 kann durch Nachstellen des Gewindes bei 13 behoben werden. Bei 14 tritt das Wasser ein, bei 15 aus. Durch die gleichen Bezeichnungen ist in Fig. 68 der Wasserein- und -austritt kenntlich gemacht.

Der automatische Speisewasserregulator (Fig. 70) ist bei 26 (siehe Fig. 68) in die Rohrleitung ein-

eingeschaltet; seine Befestigung erfolgt durch das Gewinde 25. In der Nähe des erwähnten Gewindes befindet sich der Sitz eines Kegelventils 21, dessen Schaft sechskantig ist, um zwischen demselben und den ihn umgebenden Hohlkörpern Zirkulation des Wassers bei gehobenem Ventil zu ermöglichen. Auf das andere Ende des Schaftes ist ein Teller 20 aufgeschraubt, welcher durch Feder 24 den Schluß des

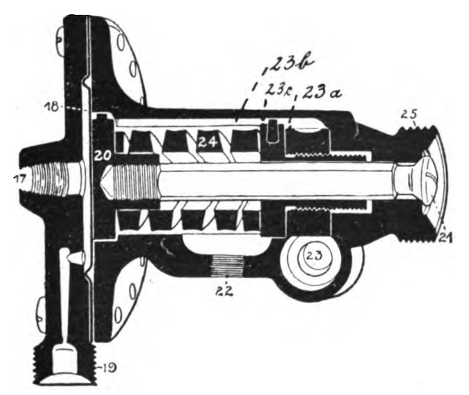


Fig. 70.

Kegelventils bewirkt und einen halben bis einen Millimeter von einer Membrane 18 absteht. Gegen letztere wirkt von der anderen Seite der Druck des bei 17 eingeführten Kesseldampfes (Rohrleitungsanschluß 5 in Fig. 68), während eine Abzweigung 19 (bezw. 4 in Fig. 68) zum Manometer führt. Durch das Gewinde 22 (Fig. 70) ist die Rohrleitung 16 (der Fig. 68) angeschlossen, welche den etwaigen Überschuß an zugeführtem Wasser durch 1 in den Wasserbehälter zurückführt.

Die Wirkungsweise ist also folgende: Wird der Dampfdruck gegen Membrane 18 zu stark, so wirkt derselbe gegen Teller 20 und hebt Ventil 21; dadurch kann Speisewasser aus 26 durch Rohrleitung 16 in den Wasserbehälter zurückgelangen. Um den Druck der Spiralfeder 24 (also auch den Höchstdruck im Kessel) regulieren zu können, kann durch Schnecke 23 die Mutter 23a gedreht werden, wodurch das mit Außengewinde versehene, gegen Drehung durch Schlitzführung 23b gesicherte Federauflagestück 23c axial verschoben wird.

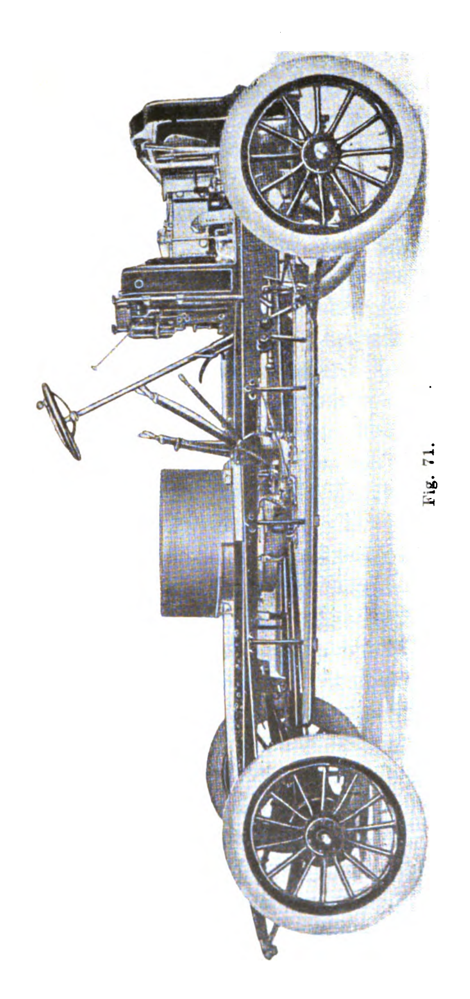
Kurz zusammengefaßt, ist die Zusammenwirkung von Dampferzeuger, Brenner, Benzin- und Wasserzuleitung also folgende: Der Generator erzeugt den Dampf entsprechend der Entnahme und liefert denselben trocken und überhitzt zur Maschine, ohne daß ein bestimmtes Wasserniveau erhalten zu werden braucht. Die Wärme des überhitzten Dampfes reguliert durch einen Thermostaten die Brennerflamme, während der Druck des Dampfes die Speisewasserzuführung reguliert.

Die Dampfmaschine des White-Wagens selbst zeigt nichts Neues; sie ist eine einfache zweizylindrige, doppeltwirkende Standardmaschine mit Kulissenumsteuerung. Auch die anderen Konstruktionselemente sollen sich weniger durch Eigenartigkeit als durch gute Arbeit auszeichnen.

Zu erwähnen bleibt noch der Kondensator, durch welchen der Erfolg bei der Dauerfahrt des A. C. A. gezeitigt wurde, wenn auch sein Zusammenwirken mit dem Dampferzeuger durch die Konstruktion des letzterem begünstigt wurde. Nach Meinung

eines hervorragenden Dampfwagenkenners ist es weniger die Schwierigkeit der Herstellung guter Kondensatoren, welche deren allgemeine Benutzung verhindert, als vielmehr das Fehlen eines Apparates, der Öl und andere Unreinlichkeiten aus dem Kondenswasser vor dessen Rückgabe an den Wasserbehälter mit Sicherheit ausscheidet. White schreibt seinem Dampferzeuger infolge des Fehlens von kochendem Wasser, infolge der steten Bewegung durch die Einwirkung der Speisepumpe und der Druckschwankungen, die Eigenschaft zu, jedwede Unreinlichkeit mit fortzureißen und Kesselsteinbildung zu verhüten. Von diesem Gesichtspunkte aus soll das Kondenswasser immer wieder benutzbar bleiben, trotzdem es etwas Öl und andere Bestandteile enthält. Whites Ansicht wird in der Praxis bestätigt durch den Umstand, daß die Maschine zufriedenstellende Resultate im Straßengebrauch ergeben hat, obgleich kein vollkommener Ölausscheider für das Kondenswasser vorhanden ist.

Der Kondensator selbst weist auch keine Besonderheiten auf; er besteht aus einer Reihe horizontaler Rohre, welche durch Seitenstücke miteinander in Verbindung stehen, wie aus der Gesamtansicht des Wagens ersichtlich. Der Abdampf tritt in die hintere Kammer des linken, aufrecht stehenden Verbindungsstückes ein, geht durch die hinteren, gewellten Kondensrohre in das rechte Seitenstück über, von da durch die vorderen Rohre und die vordere Kammer des linken Verbindungsstückes in den, hinten im Wagen befindlichen Speisewasserbehälter. Bei Eintritt in den letzteren passiert das Kondens-


Fig. 71.

wasser einen Ausscheider, bestehend aus einem zylindrischen Filter, welcher mit Putzwolle gefüllt ist; diese wird ab und zu, wenn sie mit Öl gefüllt ist, erneuert. Wie bereits gesagt, soll die Verwendung des Kondensators und die stete Wiederbenutzung des Kondens- als Speisewasser, welche die vorzüglichen Resultate beim Wettbewerb des A. C. A. herbeiführten, weniger auf diesen Ölausscheider, als auf die Konstruktion des Dampferzeugers zurückgeführt werden.

Soweit über die Runabout-Type des Whitedampfwagens. Das Modell 1907 der Firma weist nun wesentliche Änderungen hauptsächlich in baulicher Hinsicht auf,

wie aus der Abbildung Fig. 71 des langgestreckten niedrigen Chassis mit dem vorn unter der Motorhaube stehenden Dampfmotor ersichtlich ist.

In bezug auf die Wirkungsweise ist besonders

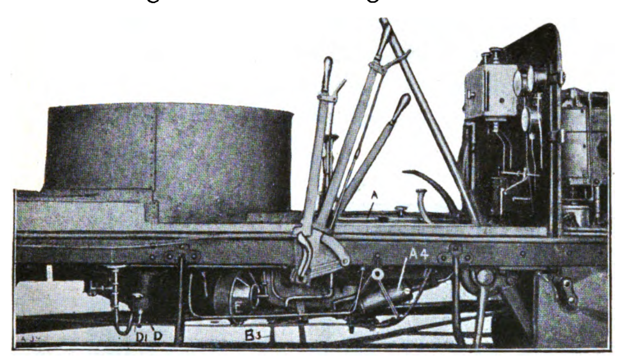


Fig. 72.

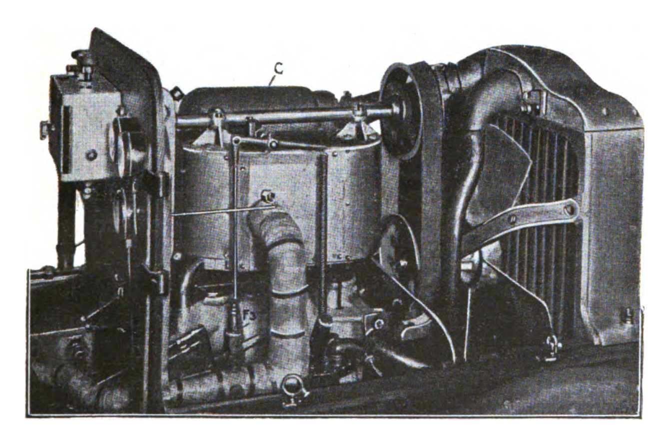


Fig. 73.

zu erwähnen, daß der Thermostat jetzt anstatt auf die Brennstoffzufuhr auf das Speisewasser einwirkt und daß der sogenannte automatische Stromregulator als neues Element hinzugekommen ist.

Fig. 72 und 73 zeigen Kessel und Motor, Fig. 74 den Motor allein in Ansicht, während Fig. 75 ein Schnitt durch den Motor ist. Fig. 76 schließlich gibt ein schematisches Bild der Wasser-

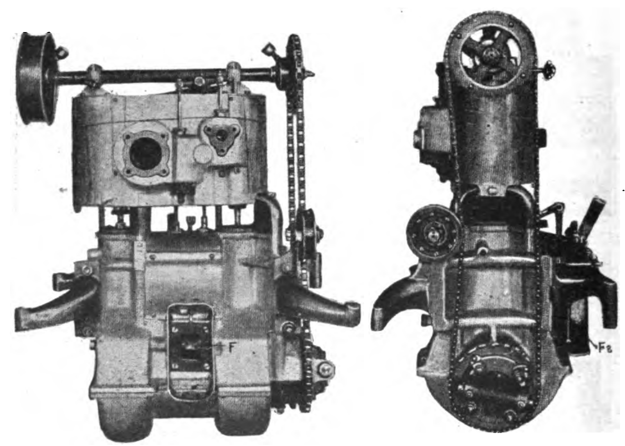


Fig. 74.

und Brennstoffzufuhr. In allen Figuren bezeichnen die gleichen Buchstaben stets dieselben Teile, und zwar ist A der Wasserbehälter, A_1 die Speisepumpe, A_2 der Wasserregulator, A_3 das Spiralrohr im Speisewasservorwärmer, C und A_4 der Zuströmregulator. In gleicher Weise bezeichnet A_5 den Thermostaten, B den Brennstoffbehälter, B_2 das Ventil, welches die Brennstoffzufuhr zum Brenner reguliert, während

E_1 und A_3 den Brenner und den Kessel andeuten. Die Stromrichtung innerhalb der Wasserröhren ist durch Pfeile gekennzeichnet; zu erwähnen ist noch, daß in der schematischen Darstellung nicht alle Rohrverbindungen aufgenommen sind, indem z. B. die Teile von Nebenvorrichtungen, wie der Handpumpe, fortgelassen sind, um die Übersichtlichkeit nicht zu stören.

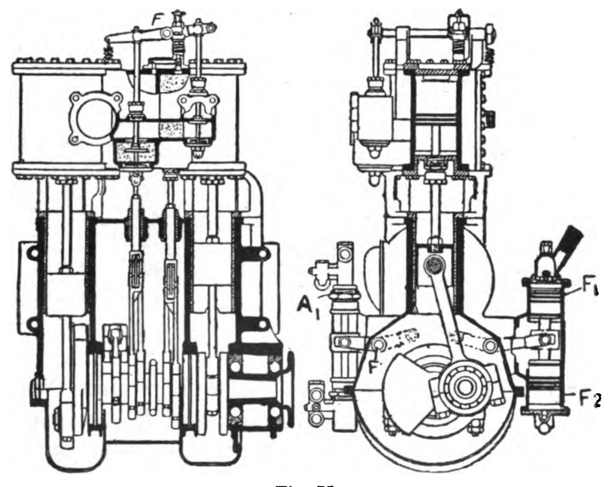


Fig. 75.

Vom Wasserbehälter A wird das Wasser durch Pumpen A_1 durch die Vorwärmeschlange A_3 zum Zuströmregulator A_4 gedrückt, welcher in der Hauptsache aus einem Zylinder besteht, der einen Plungerkolben mit einer durch denselben hindurchgeführten Bohrung enthält. Durch letztere kann das Wasser jederzeit zum Dampferzeuger, bzw.

zum Blitzkessel durchtreten, aber die Wirkung dieses Durchtritts ist die, daß der Plungerkolben entgegen dem Druck einer Feder bewegt wird, und zwar abhängig von der Geschwindigkeit, mit der das Wasser hindurchtritt. Am äußersten Ende seines Hubes öffnet der Plungerkolben ein Nebenventil, welches das Wasser direkt durch das Rohr A_7 zum Wasserbehälter zurücktreten läßt, sodaß bei über den Bedarf hinausgehender Lieferung von Speisewasser dasselbe automatisch vom Zutritt zum Kessel A_8 abgehalten wird.

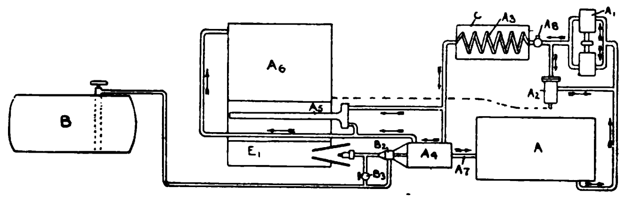


Fig. 76.

Der Plungerkolben ist ferner mit einer Nadel versehen, welche das Breunstoffventil B_2 beeinflußt, und hierdurch ist auch die Brennstoffmenge, die ihren Weg zum Brenner findet, proportional dem Wasserdurchfluß durch den Zuströmregler.

Bemerkenswert ist auch eine Rohrverbindung, die, unabhängig vom Zuströmregulator, Wasser vom Speisewasservorwärmer zum Kessel durch den Thermostaten A_5, welcher im kalten Zustand den Zufluß durch seine Ventile abschließt, führt. Sobald die Temperatur bis zu einer gewissen Grenze steigt, öffnet sich dieser Zusatzweg und bewirkt,

wenn das Nebenventil vom Zuströmregler zum Behälter offen ist, eine bedeutende Vermehrung des Wasserzuflusses zu den Kesselröhren. So bewirken diese beiden Elemente, der Thermostat A_5 in Verbindung mit dem Zuströmregler A_4 in der Weise eine beständige Regelung von Brennstoff- und Wasserzufuhr, daß Temperatur und Dampfdruck jederzeit gleichgehalten werden.

Außerdem wird das überflüssige Wasser durch

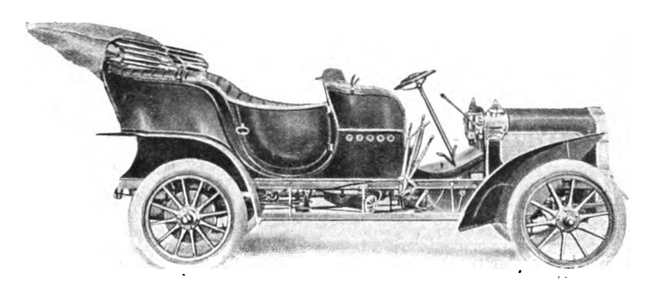


Fig. 77.

den Wasserregler A_2 bei steigendem Dampfdruck direkt zum Behälter zurückbefördert. Erwähnt werden möge noch, daß ein Rückschlagventil A_8 auf der Pumpenseite des Speisewasservorwärmers angeordnet ist, das dazu dient, das ganze Röhrensystem auf der Pumpenseite voll zu halten, selbst wenn der Wagen einige Zeit außer Betrieb gewesen ist.

In der Dampfmotorschnittzeichnung bezeichnet A^1 die Wasserpumpe, F_1 die Luftpumpe zur Aufrechterhaltung des Druckes im Brennstoffbehälter; durch die Pumpe F_2 wird das kondensierte Wasser

vom Kondensator zum Wasserbehälter zurückbefördert.

Wir lassen noch eine Abbildung (Fig. 77) eines 30 pferdigen White-Tourenwagens mit amerikanischem Verdeck folgen, um zu zeigen, wie wenig das Modell 1907 dieses Dampfwagens von einem Gasautomobil in seinem Äußeren abweicht.

2. Der Gardner-Serpollet-Dampfwagen.

Der im Jahre 1907 verstorbene französische Ingenieur Serpollet kann als der Apostel des Dampfes für die moderne Automobilindustrie des europäischen Kontinents bezeichnet werden. Nach langen Vorstudien gelang es ihm, schon in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts wiederholt das Rennen um den Rothschild-Pokal zu Nizza zu gewinnen und mit ca. 120 km in der Stunde bereits 1903 einen Geschwindigkeitsrekord aufzustellen, wie er von den Gasautomobilen damals durchaus noch nicht erreicht wurde. Auch das tadellose Abschneiden sämtlicher 5 Serpollet-Wagen bei der Tourenfahrt Paris—Wien machte viel von dem System reden; durch die neuerdings erfolgte Gründung der Aktiengesellschaft Darracq-Serpollet dürfte dem Serpollet-Dampfwagen eine dauernde Stellung auf dem französischen Automobilmarkte gesichert sein.

Während nun der neuere Serpollet-Wagen den Einspritz- bezw. Blitzkessel vor dem Führersitz vorn unter der Haube hat und eine zweizylindrige, doppelt wirkende Maschine besitzt, möge doch zunächst mit einigen Worten der als typisch bekannte Serpollet-Wagen mit vier einfach wirkenden Zylindern

und Kesseln hinter der Achse des Wagens erwähnt werden.

Der Dampfmotor mit vier einfachwirkenden Zylindern, die von zwei Seiten aus auf die Kurbelwelle einwirken, ist in Fig. 78 abgebildet. Über der Kurbelwelle ist die Steuerwelle vorgesehen; welche die acht Kegelventile öffnet, und zwar mehr oder weniger je nach der axialen Einstellung der Nocken. Hierdurch und durch die einfachwirkenden Zylinderkolben wies der Serpolletsche Dampfmotor

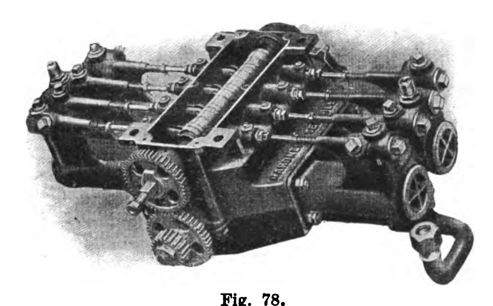


Fig. 78.

verhältnismäßig große Übereinstimmung mit den Konstruktionsprinzipien des Automobilgasmotors auf. Für die Ölung war eine Rotationspumpe im Kurbelgehäuse vorgesehen und das Ganze in einem Aluminiumgehäuse untergebracht, während der Antrieb unmittelbar von der Kurbelwelle aus durch eine Kette auf das Differentialgetriebe der Hinterachse erfolgte (vgl. Fig. 79).

Charakteristisch für diese Serpollet-Wagentype ist außer dem Blitzkessel auch die gleichzeitig den Brennstoff und das Wasser zuführende Pumpe mit

veränderlichem Hub; wegen dieser und anderer Einzelheiten sei auf das Schema Fig. 80 hingewiesen. Sowohl Wasser als Brennstoff werden automatisch und im gleichen Verhältnis durch zwei Pumpen, deren Kolben vom selben Hebel betätigt werden, zugeführt, wobei zu bemerken ist, daß der Hub durch eine Reihe von Nocken veränderlich ist; die

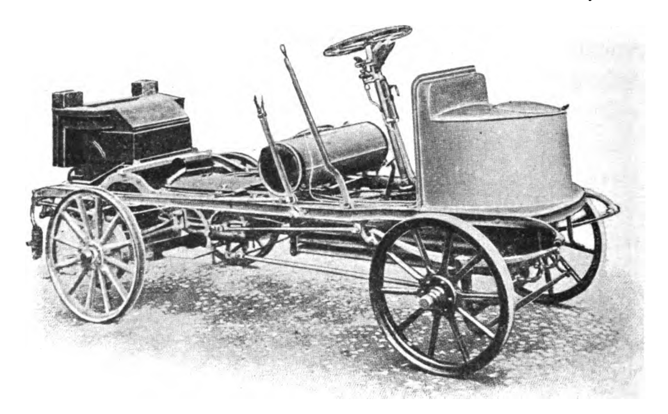


Fig. 79.

letzteren können durch einen, in der Nähe des Steuerrades vorgesehenen Hebel eingestellt werden. So wird bei größerem Dampf- bezw. Wasserverbrauch zugleich die Wasser- und die Brennstoffzufuhr vergrößert.

Dies dürfte ohne weiteres aus dem Schema (Fig. 80) verständlich sein. Es bezeichnet *A* den Wasserbehälter, *B* den Brennstoffbehälter, *C* die Wasserpumpe, *D* die Brennstoffpumpe, *E* ist der Brenner unter dem Dampferzeuger *F*. Aus letzterem

nimmt der Dampf durch das Drosselventil *G* seinen Weg zum Motor *H*, und von diesem gelangt er zum Kondensator *J*, aus welchem das kondensierte Wasser durch das Rohr *K* in den Wasserbehälter *A* zurückgeführt wird. Das vom Dampfzuführungsrohr vor dem Drosselventil *G* abführende Rohr *L* führt zum Dampfmanometer *M*, und zwar durch den Dampfdruckregulator *N* hindurch. *O* ist eine Handpumpe zur Zuführung von Speisewasser, durch die bei der Inbetriebsetzung Wasser durch

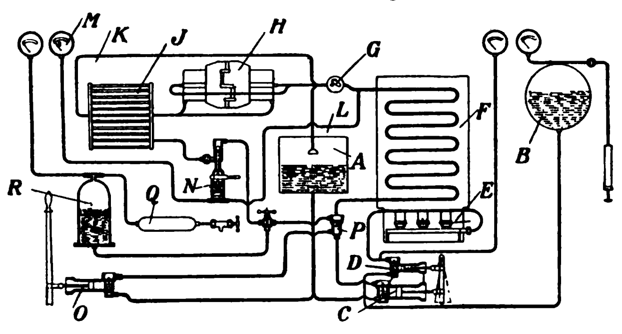


Fig. 80.

das Rückschlagventil *P* hindurch zum Dampfkessel *F* gedrückt werden kann. Man kann sich jedoch, anstatt die Handpumpe zu betätigen, der Flasche *Q*, welche komprimierte Luft enthält, bedienen. Die Luft drückt auf die eine Seite des Kolbens in dem Zylinder *R*, sodaß das auf der anderen Seite des Kolbens befindliche Wasser beim Anheizen des Kessels, also bevor die Dampfpumpe in Bewegung gesetzt werden kann, den Verdampfungsschlangen zugeführt wird.

Beim neuen 30—40 pferdigen Darracq-Serpollet-

Wagen ist, wie Fig. 81 und 82 zeigen, sowohl der Brennstoff- als der Wasserbehälter unter dem Führersitz vorgesehen, während der Dampfkessel unter einer Haube zwischen den Vorderrädern vor

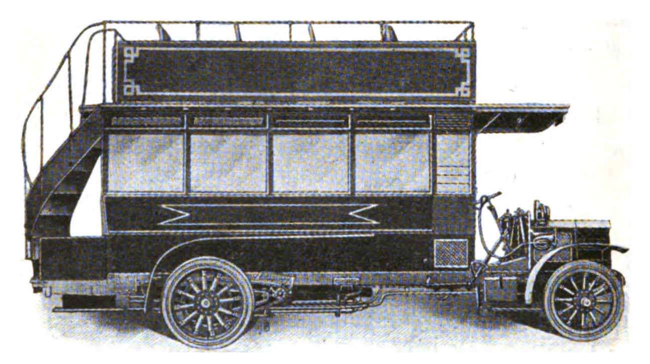


Fig. 81.

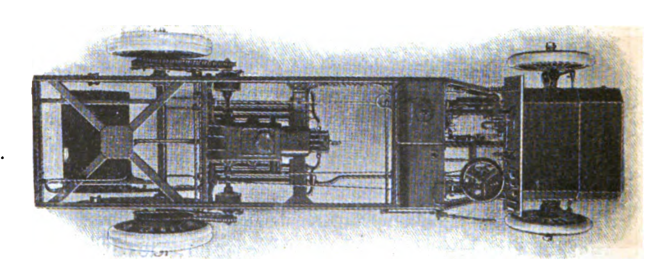


Fig. 82.

dem Spritzbrett eingebaut ist. Der liegende Dampfmotor mit zwei doppelt wirkenden Zylindern befindet sich vor der Hinterachse, so daß Raum für eine beliebige Karosserie bleibt. Die Längsschnittzeichnung des Motors (Fig. 83) läßt den

Kolben *a*, Kreuzkopf *b*, Pleuelstangen *c* und Kurbelwelle *d* erkennen. Auf letzterer ist ein Antriebszahnrad *e* vorgesehen, das mit einem größeren Zahnrade *f* in Eingriff steht. Dieses birgt das Differentialgetriebe, sodaß, wie die Horizontalan-

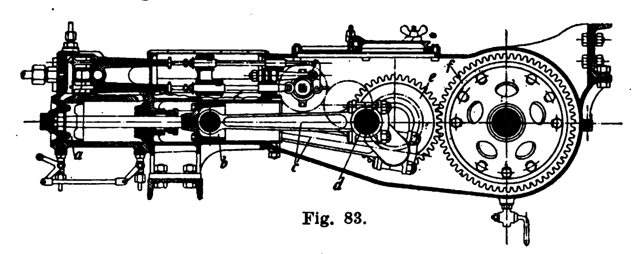


Fig. 83.

sicht des Chassis zeigt, bei dieser neuen Type jedes der beiden Hinterräder getrennten Kettenantrieb hat, wie wir dies bei normalen, größeren Personengaswagen gewohnt sind. Die Ventilanordnung, Steuerung und Regelung ist, wie die Motorzeichnung erkennen läßt, in einer sich an die frühere Ausführung anlehnenden Weise beibehalten worden.

Fig. 84 zeigt einen Serpolletschen Rennwagen.

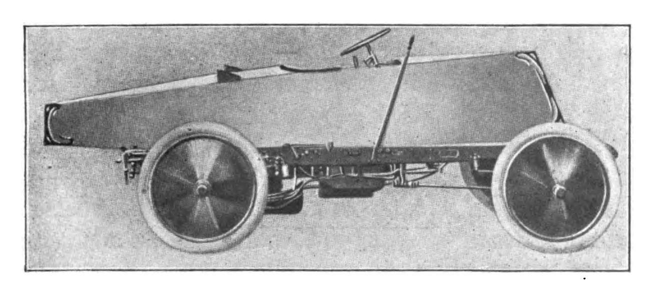


Fig. 84.

3. Dampfwagen von Weyher und Richemond.

Auf den letzten Pariser Ausstellungen erregte der von der Aktiengesellschaft Weyher und Richemond in Pantin (Seine) ausgestellte Wagen allgemeines Interesse, sowohl durch sein elegantes Äußere wie durch seine Konstruktionseinzelheiten.

Was zunächst das Aussehen des Wagens betrifft,

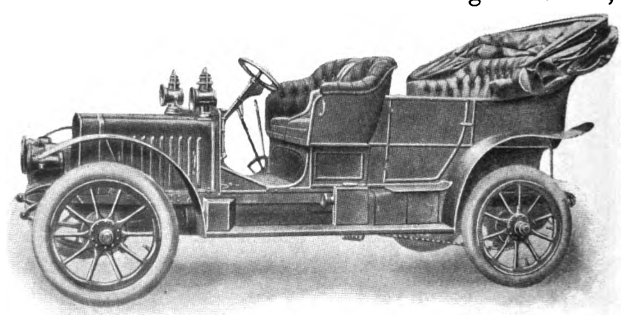


Fig. 85.

so ist zu sagen, daß sich die Konstrukteure der Firma Weyher und Richemond mit Erfolg bemüht haben, dem Wagen das für den modernen Kraftwagen charakteristische Profil zu geben, wie Fig. 85, die ein 25—32 pferdiges Doppelphaeton der Firma darstellt, zeigt.

Die Anordnung ist so getroffen, daß man auf das von der Firma gelieferte Chassis jede beliebige Karosserie mit Hilfe von vier Verbindungsbolzen montieren kann; weder die Rohrleitungen noch der Getriebemechanismus wirkt in dieser Beziehung störend.

Das Chassis ist in den Fig. 86 und 87 im Seitenriß und in der Ansicht von oben gezeigt. Es ist aus Nickelstahl hergestellt und trägt die

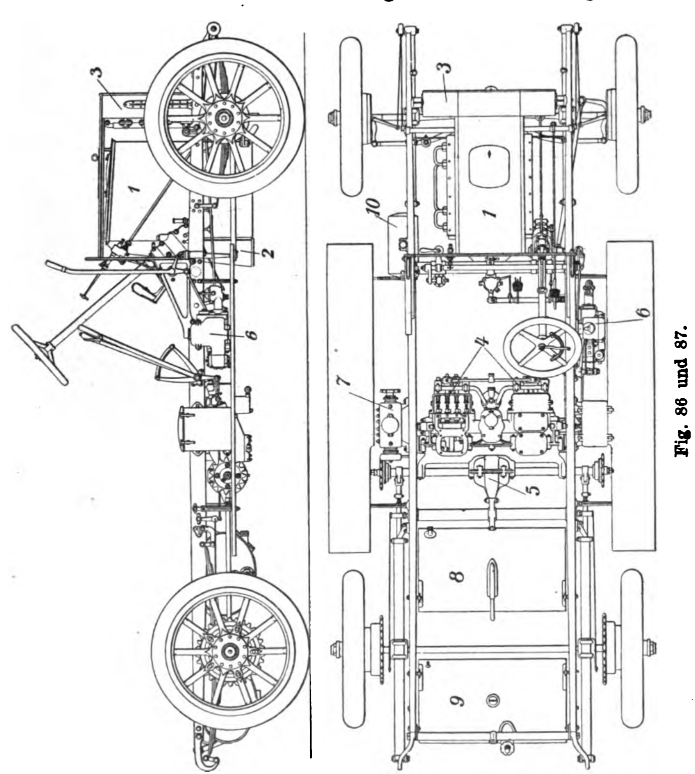


Fig. 86 und 87.

Einzelteile der Maschinerie; die wichtigsten Teile z. B. Motor, Kessel und Reservoire sind, um sie gegen die unvermeidlichen Deformationen des Rahmens unempfindlich zu machen, in drei Punkten aufgehängt.

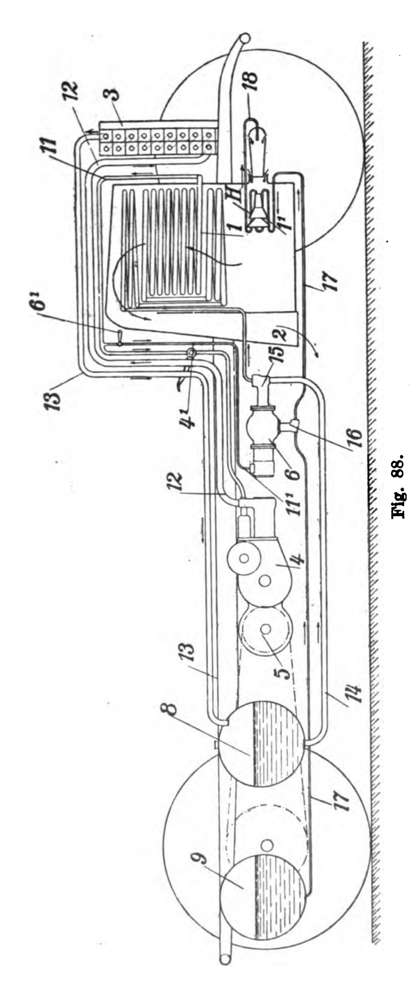


Fig. 88.

Die typische Anordnung des Weyher und Richemondschen Fabrikats ist aus den Fig. 86 und 87 ersichtlich. Es bedeutet 1 den Dampfkessel, mit seinem abwärts gedrehten Schornstein 2; vorn ist der mit 3 bezeichnete Kondensator bemerkenswert, während 4 den horizontal angeordneten Motor und 5 das Differentialgetriebe bezeichnet. Ferner ist der für den vorliegenden Wagen charakteristische Speisungsapparat 6 sichtbar, während 7 die Ölpumpe ist, 8 das Wasser-, 9 das Petroleumreservoir und 10 einen für den Notfall vorgesehenen Reservebrennstoffbehälter bedeutet.

Bevor die einzelnen Teile einer Besprechung unterzogen werden, dürfte es angebracht sein, an der Hand der Fig. 88 die schematische Gesamtanordnung zu betrachten. In dieser Figur stellt 1

wieder den Dampferzeuger, dessen Röhrensystem angedeutet ist und der durch den mit 1′ bezeichneten Brenner geheizt wird, dar. Die Abgase entweichen durch den Schornstein 2, während der erzeugte Dampf durch ein Rohr 11 der Maschine 4 und, zum geringen Teil, durch ein Zweigrohr 11′ dem Speisungsapparat 6 zufließt; durch zwei Hähne (4′ und 6′,) hat man die Regulierung des Dampfeintritts in den Motor und in den Speisungsapparat in der Hand. Der in den Motor getretene Dampf treibt diesen und das an ihn angeschlossene Differentialgetriebe 5 und fließt dann durch das Rohr 12 dem Kondensator 3 zu. Nachdem der Dampf hier niedergeschlagen, kehrt er als Kondenswasser durch Rohrleitung 13 in das Wasserreservoir 8 zurück, von wo aus das Wasser durch Rohr 14 mittels der vom Speisungsapparat 6 getriebenen Wasserpumpe dem Generator 1 von neuem zugeführt wird.

Der Speisungsapparat treibt aber nicht allein die Wasserpumpe, sondern in engem Zusammenhange mit dieser auch eine Petroleumpumpe 16, die aus dem Reservoir 9 Petroleum saugt, um es durch die Rohrleitung 17 und die Vorwärmschlange 18 dem Brenner 1′ zuzuführen.

Außer diesen dem Wasserkreislauf und der Brennstoffzuführung dienenden Vorrichtungen sind selbstverständlich noch zahlreiche andere Organe vorhanden, wie dies ein Blick auf Fig. 89 zeigt. In dieser Figur ist V_1 das Dampfzuführungsrohr, von dem aus das Rohr V_3 (geteilt in v_1 und v_2) den Dampf dem Motor zuführt, während dem Speisungs-

apparat durch Rohr V_5 Dampf zugeleitet wird. Durch den Hebel S kann diese Dampfleitung geöffnet werden. Das Rohr V_2 führt zu einem Sicherheitsventil, das Rohr V_4 zu dem Manometer F_2.

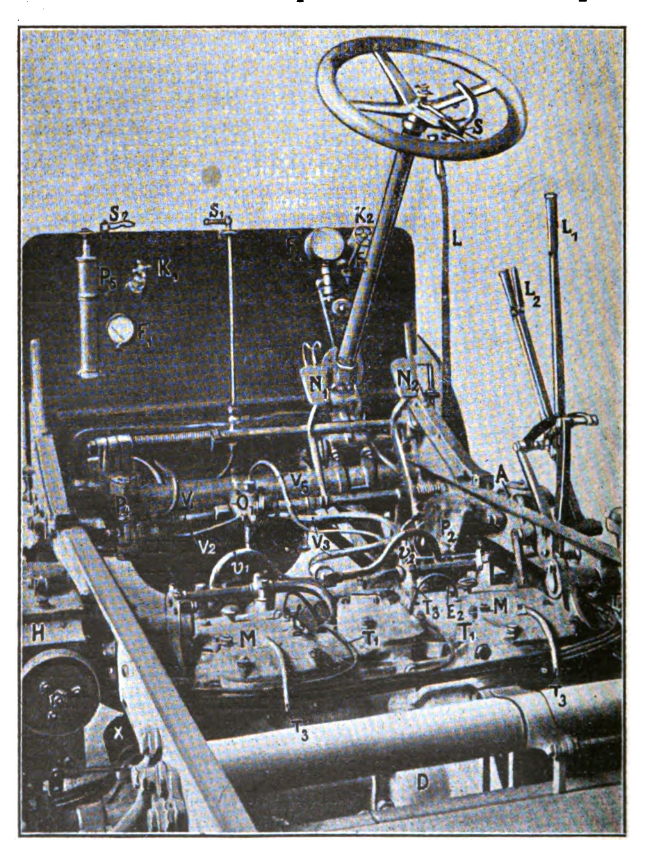


Fig. 89.

An Armaturen sind ferner die Manometer F_1 und F_3 vorhanden, welche den Druck im Petroleumreservoir und im Vergaser anzeigen. Durch den Handgriff K_1 kann man das durch den Speisungsapparat etwa zu viel geförderte Wasser wieder dem Reservoir zuführen; der Handgriff K_2 dient zum Kleinstellen des Brenners, wenn das Fahrzeug längere Zeit hält. — Der Hebel L besorgt das Anlassen des Speisungsapparates; mit dem Hebel L_1 kann man den Füllungsgrad der Dampfmaschine und damit die Geschwindigkeit regulieren, während der Hebel L_2 zur Bremsung von Hand dient. — Ferner läßt man durch Pedal N_1 den Motor an, durch Pedal N_2 betätigt man die Bremsen. Zu erwähnen bleibt noch, daß man durch den Hahn S_1 die Petroleumzufuhr zum Brenner regeln und durch Hahn S_2 das Sicherheitsventil öffnen kann.

Wie aus dem Voraufgegangenen ersichtlich, kann man die Dampfregulierung auf drei verschiedene Weisen erreichen. Erstens kann man durch den Hahn S eine mehr oder weniger große Menge Dampf zum Speisungsapparat lassen, so daß dieser mehr oder weniger Petroleum und Wasser fördert und so die erzeugte Dampfmenge reguliert; zweitens ist durch das Pedal N_1 die dem Motor zufließende Dampfmenge bestimmbar, und schließlich kann man durch den Hebel L_1 die Füllung des Motors variieren. Die fünf verschiedenen Füllungen, die man einstellen kann, sind 0 °/₀, 33 °/₀, 50 °/₀ und 95 °/₀, letzteres für Vorwärts- und Rückwärtsgang des Motors.

Der letztere ist es, der zunächst unser Interesse

fesselt, wenn wir uns zu den Einzelheiten des Weyher und Richemondschen Dampfautomobils wenden. Der in Fig. 90 dargestellte, horizontal angeordnete Motor weist vier einfachwirkende Zylinder (a_1 bis a_4) auf, deren Kolben (b^1 bis b^4) auf eine gekröpfte Welle (c) arbeiten. Die Kurbeln der Welle c sind um je 90° versetzt. Die Kolben haben, ähnlich wie kleinere Explosionsmotoren, Zapfen (d_1 bis d_4), um die die Pleuelstangen (e_1 bis e_4) schwingen, wodurch die Kreuzköpfe er-

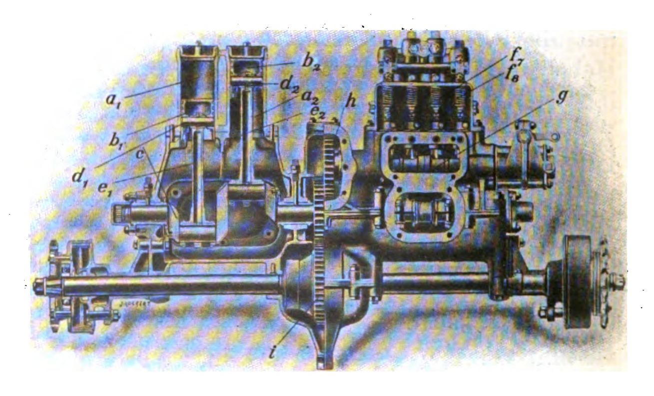


Fig. 90.

spart werden. Gesteuert wird die Maschine durch acht Ventile (f_1 bis f_8), die durch eine über der Kurbelwelle gelagerte Nockenwelle (g) betätigt werden. Durch Verstellung der Nocken mittels des bereits erwähnten Hebels L_1 kann man die Füllung variieren. — Die erzeugte Energie wird von der Kurbelwelle durch ein Zahnradgetriebe (h) direkt auf das Differential i und von dort durch zwei Ketten auf die beiden Hinterräder übertragen.

Der Dampf geht, nachdem er in den Zylindern gearbeitet hat, in den Kondensator, hinsichtlich dessen nichts Besonderes zu bemerken wäre; von dort gelangt das Kondensat in das im hinteren Teile des Chassis angeordnete Wasserreservoir, wel-

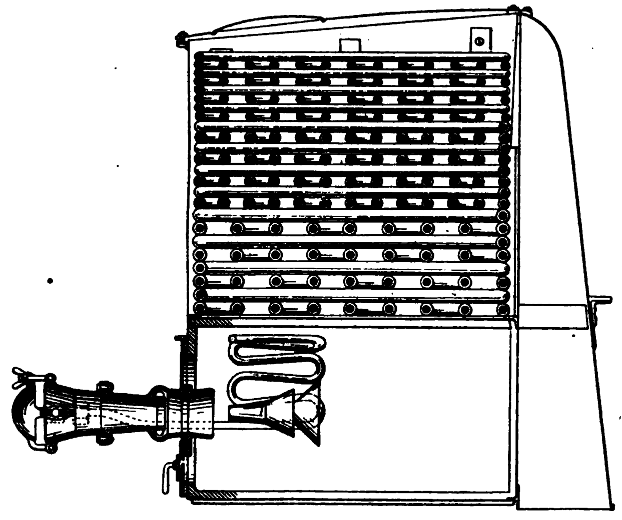


Fig. 91.

ches etwa 70 l Wasser faßt, die für eine Fahrt von über 100 km genügen.

In Fig. 91 ist der Dampferzeuger mit dem besonders gut durchkonstruierten Brenner dargestellt. Der Dampferzeuger gehört zur Klasse der sogenannten Blitzkessel und enthält eine große Anzahl stählerner, nahtloser Spiralrohre, die durch eigenartig geformte Rohrstücke miteinander verbunden sind. Die untersten Rohre, die möglicherweise durch die Nähe

des Brenners in Mitleidenschaft gezogen werden könnten, sind auswechselbar; die übrigen dagegen fest.

Ein besonderer Apparat sorgt dafür, daß sich in den Verdampfungsrohren keine Kesselsteinniederschläge bilden.

Der Generator ist von einem stählernen, mit Asbest ausgekleideten Gehäuse umgeben, wodurch die Wärmeverluste verringert werden. Die Abgase ziehen durch den nach unten gebogenen Schornstein ab, ohne daß hierdurch eine Belästigung der Insassen des Fahrzeuges zu befürchten wäre. Der untere Teil des den Generator umgebenden Gehäuses dient als Verbrennungskammer.

Diese Kammer enthält den in Fig. 92 dargestellten Brenner, also einen Teil, von dessen tadellosem Funktionieren Ökonomie und Zuverlässigkeit des Wagens in hohem Maße abhängen. Aus diesem Grunde haben die Konstrukteure gerade auf die Ausbildung des Brenners viel Mühe und Sorgfalt verwendet; sie haben erreicht, daß der Brenner den Heizwert des Petroleums sehr gut ausnützt, leicht bedient werden kann und vollständig gefahrlos arbeitet.

Bevor das Petroleum in den eigentlichen Brenner gelangt, muß es die in Fig. 91 erkennbare Vergaserschlange passieren, in der es in Gas von hohem Druck verwandelt wird; dann tritt es in den vorderen, konischen Teil des Brenners ein. Durch eingehende Versuche haben die Erfinder die günstigsten Formen und Größenverhältnisse des Konus ermittelt, sodaß die dort angesaugte Luftmenge das beste

Mischungsverhältnis für eine vollständige Verbrennung ergibt.

Die beiden konischen Injektoren sind derart

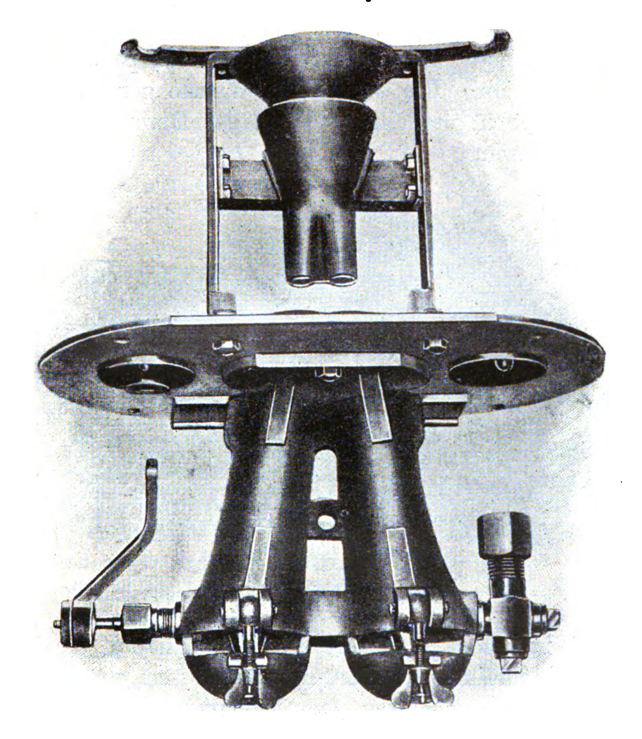


Fig. 92.

gegeneinander geneigt, daß sich nur eine einzige Flamme bildet, die ein weiteres Organ, den sogenannten Separator, umspült. Dieser nimmt den mittleren Teil der Feuergarbe auf, hält die Feuer-

zone an einem bestimmten Ort und regelt die Erhitzung der Heizschlange automatisch.

An dem linken Injektor ist (in Fig. 92) der Hebel erkennbar, mittels dessen der Wagenführer die Flamme während einer längeren Fahrpause klein stellen kann. Die zugeführte Wärme genügt dann gerade noch, um ein Erkalten des Dampferzeugers zu verhüten.

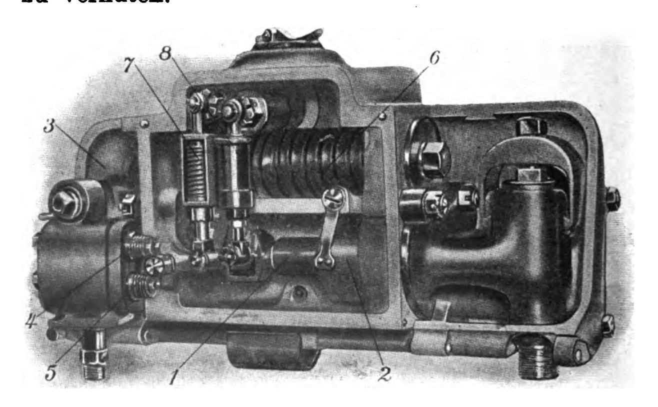


Fig. 93.

Wie bereits erwähnt, zeichnet sich der Weyher und Richmondsche Dampfwagen durch ein besonderes Organ aus, das dem Generator Wasser und dem Brenner Petroleum zuführt. Dieser Speisungsapparat ist in Fig. 93 dargestellt. Er besteht in der Hauptsache aus einer Stange (1), auf deren linken Kolben der Dampf drückt, so daß ihr rechter Kolben (2) Wasser ansaugt und zum Generator pumpt, während die Petroleumpumpe durch einen

vomSpeisungsapparate abhängigen Hebel bedient wird. Der Dampf, durch den der Speisungapparat betätigt wird, tritt bei 3 ein; 4 ist das Einlaß-, 5 das Auslaßventil. Die starke Feder 6 dient dazu, die Stange 1 rückwärts zu bewegen, die Zylinder 7 und 8 dämpfen die Wirkung der Ventilfedern

Indem man mehr oder weniger Dampf in den Speisungsapparat eintreten läßt, regelt man gleichzeitig Wasser- und Brennstoffzufuhr, ohne daß das günstigste Verhältnis zwischen beiden geändert wird; auf diese Weise hat man die Geschwindigkeitsregulierung des Wagens vollkommen in der Hand.

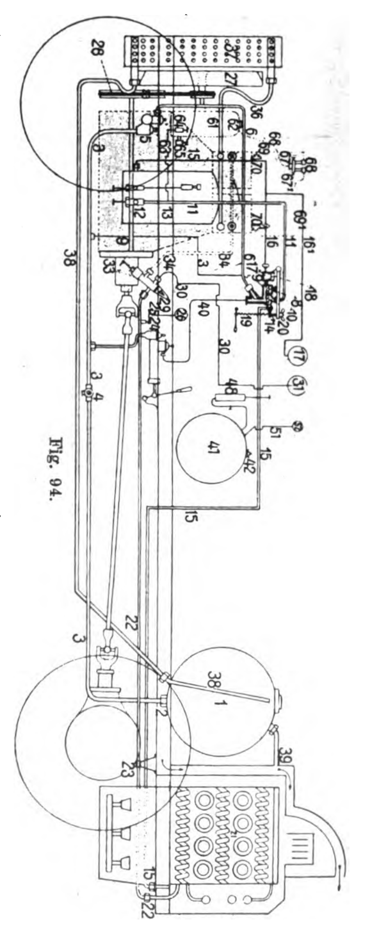


Fig. 94.

4. Chaboche-Personendampfwagen.

Im folgenden soll auf den von der Firma Chaboche in Paris hergestellten Dampfwagen eingegangenwerden.

Das Prinzip dieses Wagens wird durch die Fig. 94

schematisch veranschaulicht. In dieser Figur ist die Wasserzirkulation, die Brennstoffzufuhr und die Ölung zu erkennen.

Im hinteren Teil des Wagens ist das Wasserreservoir 1 angeordnet, von dem ein in 2 angeschlossenes Rohr 3 das Wasser über einen Dreiwegehahn 4 zur Pumpe 5 führt. Diese Pumpe drückt das Wasser zu dem automatischen Regulator, dessen Prinzip in Fig. 95 und 96 deutlich erkennbar ist. Das durch das Rohr 6 in den Regulator eintretende Wasser durchfließt die Kammer 7 und kann nun durch zwei Wege austreten; entweder kehrt das Wasser, wenn das Ventil 8 geöffnet ist, durch eine Rohrleitung 9 in das Reservoir zurück oder es drückt bei geschlossenem Ventil 8 das Ventil 10 hoch, um dann durch das Rohr 11, vorbei an dem Hahn 12 (in Fig. 94), der während der Fahrt immer geöffnet ist, in das Reservoir 13 zu fließen. Außerdem tritt das Wasser durch ein inneres Rohr an den Hahn 14 und gelangt von dort, wenn dieser Hahn geöffnet ist, durch das Rohr 15 in den Dampferzeuger. Durch ein Rohr 16 ist das Reservoir 13 mit dem unteren Teile eines Kolbens 17 verbunden, welcher den Hebel 18 hochzuheben strebt, während der letztere in seiner Horizontalstellung durch eine Gegenfeder 19 gehalten wird, deren Spannung man mit Hilfe der Flügelmutter 20 zu regeln imstande ist. Durch das Rohr 16′ wird der in der Leitung 16 herrschende Druck auf dem Manometer 17′ angezeigt.

Das in den Dampferzeuger 21 eingetretene Wasser wird in den Verdampfungsschlangen in Dampf ver-

wandelt und tritt dann, überhitzt, durch das Rohr 22 aus. Dieses Rohr ist im Lager 23 am Chassis be-

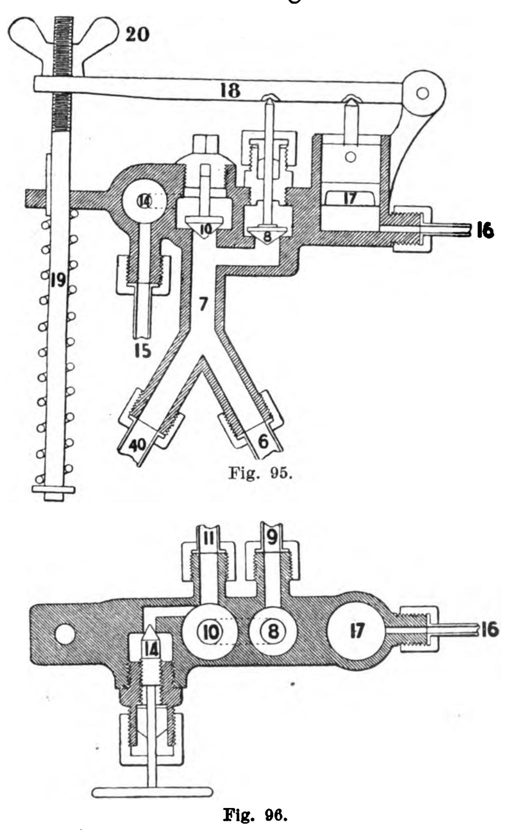


Fig. 95.

Fig. 96.

festigt. In 24 findet man eine kleine Stange angeordnet, welche auf einen Hebel 25 wirkt, der durch seinen Ausschlag an einem auf der Spritz-

wand befestigten Pyrometer 26 die im Dampfkessel herrschende Temperatur anzeigt. Der Dampf tritt durch den Regulierhahn 33 und von dort durch das Rohr 34 in die Schieberkästen. Unter dem Regulierhahn ist das Sicherheitsventil 29 angeordnet, während das Rohr 30 von dem Regulierhahne zu dem Manometer 31 abzweigt. Der Regulierhahn selbst kann durch einen am Führersitz angeordneten Steuerhebel bedient werden.

Nachdem der Dampf in den Zylindern gearbeitet hat, tritt er durch das Rohr 36 zum Kondensator 37 über, der in seiner äußeren Form dem Kühler der Explosionskraftwagen nicht unähnlich ist. In ihm wird der Dampf kondensiert und fließt als Kondenswasser durch das Rohr 38 wieder in das Wasserreservoir zurück um von neuem verwendet zu werden.

Das Wasser führt infolge der Zylinderschmierung eine gewisse, wenn auch nicht sehr erhebliche Menge Öl mit sich. Dieses scheidet sich infolge seines geringen spezifischen Gewichts ohne Schwierigkeit aus, indem es an der Oberfläche des Wassers im Reservoir zurückbleibt. Der Hahn 39 dient dazu, um der geringen, etwa nach 1 gelangten, nicht kondensierten Dampfmenge den Austritt ins Freie zu gestatten.

Die Kühlung des Kondensators wird durch den Ventilator 27 unterstützt. Dieser wird durch Riemenübertragung von dem auf der Verlängerung der Motorwelle sitzenden Schwungrad 28 angetrieben.

Die Handpumpe, die in der Fig. 94 sichtbar ist, wird nur beim Anlassen des Wagens gebraucht, um Wasser aus dem Rohre 3 in das Rohr 40 zu drücken.

In der Fig. 97 ist der Querschnitt durch den Dampfkessel gegeben. Von den übereinander angeordneten Spiralrohren (1, 2, 3, 4, 5) sind allein die untersten der Wirkung des Brenners derart ausgesetzt, daß ihre allmähliche Oxydation und Zerstörung nicht ausgeschlossen ist. Aus diesem Grunde

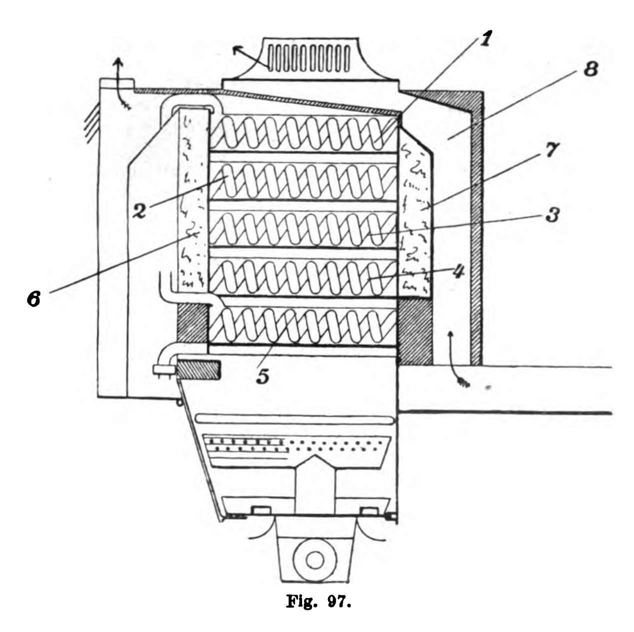


Fig. 97.

hat man dafür gesorgt, daß die untersten Heizrohre leicht auswechselbar sind, wozu es nach Angaben der Firma nur einer halbstündigen Arbeit bedarf. Die mit 6 und 7 bezeichneten Räume sind mit Isolationsmaterial gefüllt, um die Wärme zusammen-

zuhalten. Durch den Raum 8 kann ein Luftstrom hindurchtreten.

Es sei noch einmal auf die Fig. 94 zurückgegriffen, in der auch die Schmierung im Prinzip dargestellt ist. Das Ölreservoir 61 ist an der Seite neben dem Reservoir 13 und dem Motor angeordnet, kann durch die Öffnung 62 gefüllt werden und steht durch das Rohr 63 mit dem Rohr 11 in Ver-

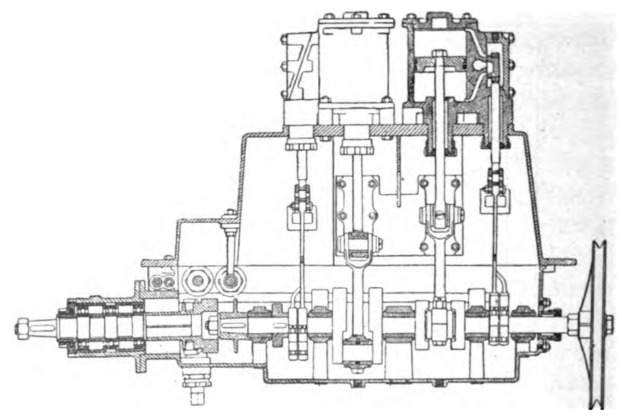


Fig. 98.

bindung. Da das letztere in das Wasserreservoir 13 führt, so stellt sich in den beiden Reservoiren 13 und 61 bei Öffnung des Hahnes 64 der gleiche Druck ein. Der Hahn 65 dient zur Entleerung des Gefäßes 61 und ist während der Fahrt natürlich geschlossen. Das Öl tritt durch die Tropföler 68 aus und wird durch die Rohre 69, 69′ zu den Rückschlagsventilen 70, 71, die auf den Schieberkästen befestigt sind, geleitet.

Der Motor selbst, der in Fig. 98 teils im Schnitt, teils in Ansicht dargestellt ist, ist vertikal im vorderen Teile des Wagens unter der Schutzhaube angeordnet. Er besitzt Schiebersteuerung und ist in allen seinen Teilen leicht zugänglich.

Das Gehäuse ist zweiteilig; der obere Teil trägt die Zylinder und die Führungen und ist direkt am Chassis befestigt. Der untere Teil enthält das Getriebe und ist mit dem oberen Teile durch geeignete Verschraubungen verbunden; infolgedessen hat man bei Beschädigungen des unteren Teiles nur diesen zum Zwecke seiner Reparatur zu lösen; das Rohrsystem braucht nicht demontiert zu werden.

IV. Lastendampfwagen mit eigener Ladefläche mit oder ohne Anhänger.

A. Zwerg- und Lokomotivdampfwagen.

Der Coulthard-Dampflastwagen.

Die Firma Coulthard in Preston baute früher einen verhältnismäßig leichten Lastwagen mit Petroleumheizung und Dreifachexpansionsmaschine. Die in der Praxis gemachten Erfahrungen haben die erwähnte Firma jedoch veranlaßt, zu schwereren Konstruktionen überzugehen.

An das rechteckige, aus u-förmigen Stahlblechen hergestellte Gestell sind die Maschine und das Übertragungsgetriebe durch ein besonderes System elastischer Verbindungen in solcher Weise befestigt, daß Durchbiegungen des Rahmens, welche bei den stets wechselnden Ladungen und den Unebenheiten der Straßen nicht zu vermeiden sind, keinen Einfluß auf diese Teile haben. Langjährige Erfahrungen

im Bau von Lastwagen veranlaßten die Firma, auf diesen Punkt ihr Hauptaugenmerk zu richten.

An Stelle der früher ganz in Eisenkonstruktion ausgeführten Räder werden jetzt hölzerne Lauf- und Treibräder verwandt; an gußeisernen Naben sind Speichen aus Eichenholz befestigt, während die Felge aus Eschenholz besteht und mit einem unter hohem Druck aufgezogenen und nachträglich auf der Drehbank gerichteten Stahlreifen bezogen ist. Nur für Südafrika und andere Gegenden mit heißem Klima, in dem sich Holzräder weniger bewähren, bleibt die Firma bei Eisenrädern.

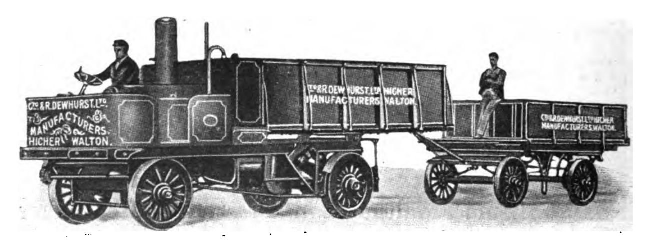


Fig. 99.

Der Dampfkessel wird sowohl als Wasserröhren-, wie auch als Feuerröhrenkessel ausgeführt, doch bevorzugt die Firma nach eingehenden Versuchen die letzteren. Zur Feuerung kann Kohle, Koks und flüssiger Brennstoff verwandt werden. Bei jeder der genannten Betriebsarten ist Rücksicht darauf genommen, daß die Nachfüllung automatisch geschieht, damit ein Führer zur Bedienung des Fahrzeuges genügt. Es ist dies besonders für englische Verhältnisse wesentlich wegen der dortigen teuren Arbeitskräfte.

Eine je nach Anforderung horizontal oder ver-

tikal angeordnete Compound-Maschine ist so eingerichtet, daß sie bei außergewöhnlicher Beanspruchung als doppelte Hochdruckmaschine arbeiten kann.

Die Abbildungen zeigen eine neuere Ausführungsform der Coulthardschen Lastwagen, welche für eine Nutzlast von 5—6 Tons bestimmt ist. Durch Verwendung eines Anhängewagens (Fig. 99) können weitere 3—4 Tons befördert werden. Auf guter Landstraße soll eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 6 Meilen (10,8 km) innegehalten werden können; der zur Verfügung bleibende Kraftüberschuß und eine auswechselbare Übersetzung ermöglichen das Befahren von Steigungen bis 1:9.

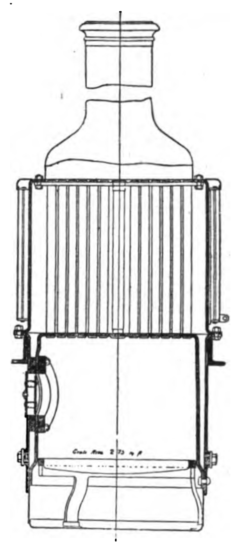


Fig. 100.

Der mit Koks geheizte Dampfkessel (Fig. 100) ist für einen Normaldruck von 200 lbs. pro Quadratzoll (= ca. 15 Atm.) bestimmt und unmittelbar hinter der Vorderachse derart am Rahmen befestigt, daß er leicht ausgehoben werden kann. Vor demselben ist der Koksbunker angeordnet, welcher im Falle einer Kollision als Puffer dienen und den Kessel schützen würde.

Die mit Kulissenumsteuerung und Kolbenschiebern versehene, horizontale Compound-Maschine (Fig. 101) entwickelt bei der normalen Tourenzahl von 450 Umdrehungen pro Minute 30 P.S. Der

Zylinderdeckel ist als Receiver ausgebildet und trägt die Ventile, mit deren Hilfe auch der Niederdruckzylinder im Falle besonders hohen Kraftbedarfs mit frischem Kesseldampfe gespeist werden kann.

An der Kurbelwelle sind die Exzenter angeordnet und am Wellenende ein das Vorgelege antreibendes

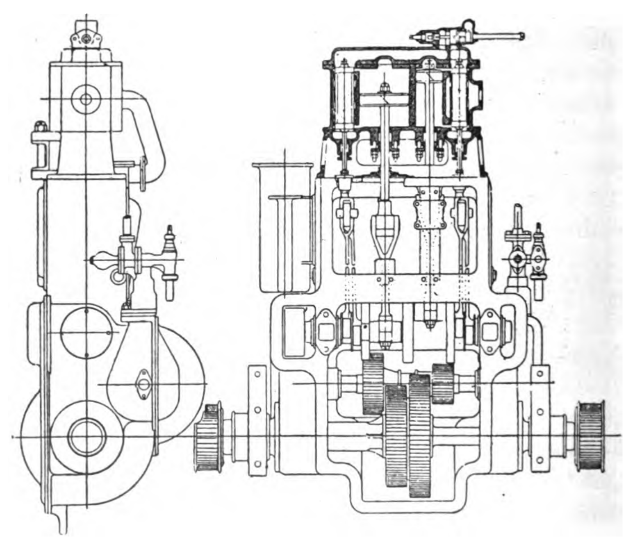


Fig. 101.

Zahnrad. Auf der Vorgelegewelle sind zwei verschieden große Zahnräder vorgesehen, welche mit entsprechenden Stirnrädern in Eingriff gebracht werden können; — bei Einschaltung des größeren Rades des Vorgeleges hat man die normale, bei Einrückung des kleineren die reduzierte Übersetzung.

In diesen Stirnrädern ist das Differential an-

geordnet (Fig. 102). Die Zahnräder sind in der Kurbelkammer öldicht eingeschlossen, nur ihre Achsen ragen seitlich hervor und tragen kleine Kettenräder G_1 (Fig. 103 und 104). Diese treiben durch Renold-Ketten direkt die Treibräder an, an deren Felgen entsprechende Kettenkränze L befestigt sind.

Die von der Vorgelegeachse betätigte, automatische Speisewasserpumpe wird vom Führersitze aus reguliert. Das Wasser passiert auf dem Wege zum Kessel ein vom Abdampf geheiztes Vorwärmerohr, das in einem Gehäuse, welches als Schalldämpfer

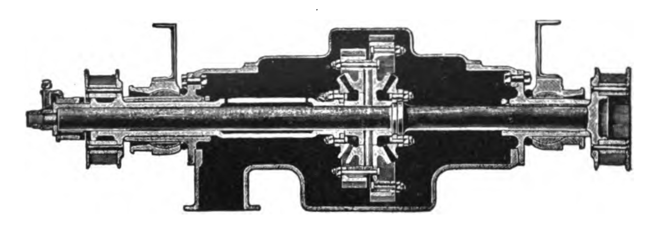


Fig. 102.

dient und den Abdampf sowie die Feuerungsgase verdeckt, untergebracht ist. Außer der automatischen ist natürlich auch noch eine Reservehandpumpe vorgesehen mit besonderem Ventil am Kessel und besonderer Leitung vom Wasserbehälter aus.

Letzterer ist hinter der Hinterachse angeordnet und faßt 137 Gallonen (ca. 620 Liter), welche für 15 bis 20 Meilen (27 bis 36 km) Fahrt bei voller Belastung genügen.

Eine doppelt wirkende Bremse, welche an den Reifen der Treibräder angreift, soll bei Rückwärtsfahrt und bei Vorwärtsfahrt gleich wirksam sein. Nach-

stellbare Streben verbinden die Hinterachse mit dem Maschinengehäuse, sodaß der Kettenzug keine schädliche Rückwirkung auf das Gestell ausübt. Die Vorderräder haben 33 Zoll Durchmesser bei 5 Zoll

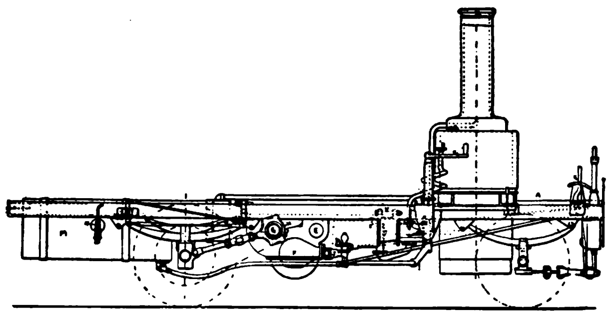


Fig. 103.

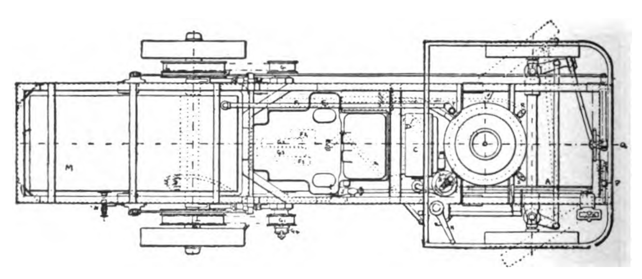


Fig. 104.

Reifenbreite, die Hinterräder 36 Zoll bei 7 Zoll Breite.

Die äußerste Länge des Lastwagens ist $19^1/_2$ Fuß (5,85 m), bei $6^1/_2$ Fuß (1,95 m) äußerster Breite und 87 Quadratfuß (7,8 qm) für Nutzlast verfügbarem Raum auf der Plattform.

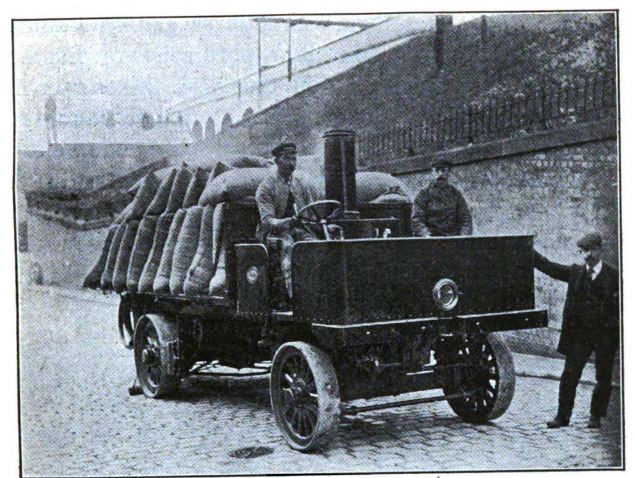


Fig. 105.

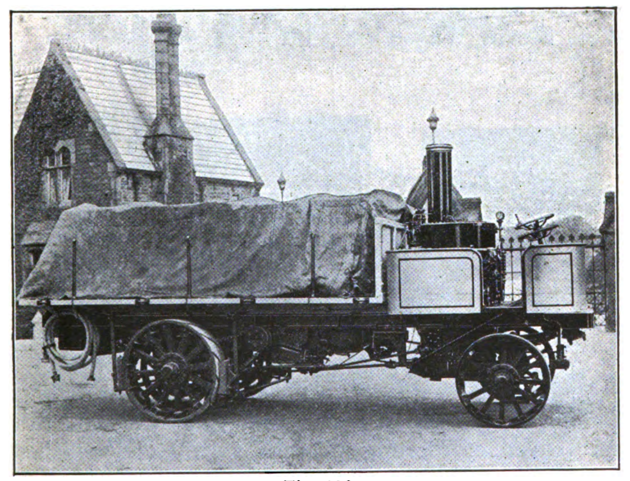


Fig. 106.

Die Wagen der Firma sind ihrer ganzen Bauart nach besonders gut zum Transport schwerer Lasten geeignet. Unsere Fig. 105 und 106 zeigen einen zur Mehl- und Stückgutbeförderung gebrauchten Coulthard-Wagen. Den etwaigen Besonderheiten der zu befördernden Güter wird der Wagen durch entsprechende Gestaltung der Plattform gerecht, wie unter anderen Beispielen ein Spezialwagen für den Öltransport, der im Betriebe der Consolidated Petroleum Co. läuft, zeigt.

Der Thornycroft-Dampf-Lastwagen.

Zu den ersten englischen Firmen, die sich nach Aufhebung des berüchtigten Automobilgesetzes, durch welches jede Benutzung des Kraftwagens in England praktisch unmöglich gemacht wurde, dem Bau des Lastautomobils zuwendeten, gehörte die Thornycroft Steam Wagon Co., Ltd.

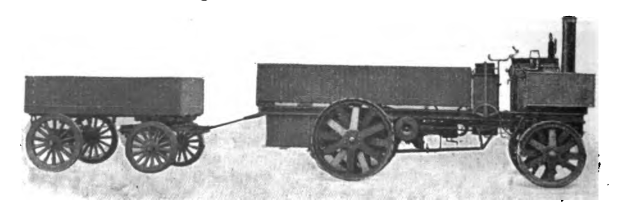


Fig. 107.

Die Fabrikate dieser Firma, die sich nicht allein in den verschiedensten Industrien, sondern auch in vielen Zweigen der Kommunalverwaltung, sowie zur Lastenbeförderung im Heere, großer Beliebtheit

erfreuen, besitzen, wie die Abbildungen 107 bis 109 zeigen, einen vor dem Führersitze liegenden Kessel, dem das Brennmaterial durch eine Öffnung in dem oberen Boden zugeführt wird, sodaß der Führer

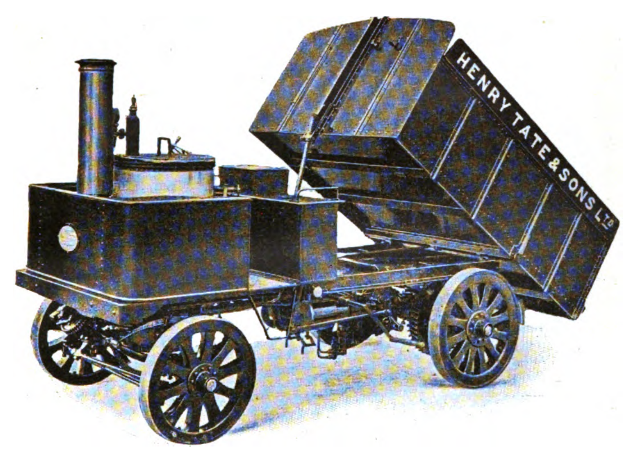


Fig. 108.

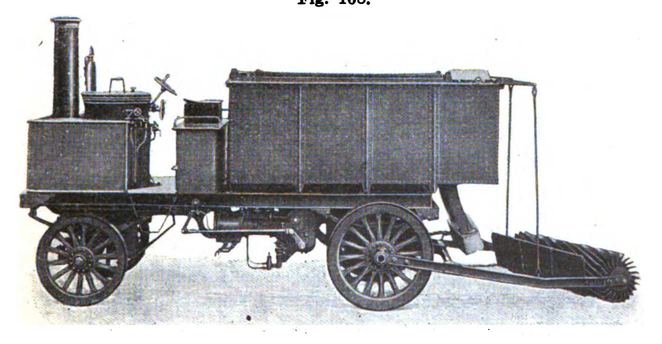


Fig. 109.

beim Heizen sich nicht zu bücken braucht und die Fahrbahn ungestört beobachten kann.

Der Kessel, der in Fig. 110 und 111 in seinen konstruktiven Einzelheiten dargestellt ist, gehört zu den Wasserröhrenkesseln. Die abgebildete Ausführungsform ist der Thornycroft - Gesellschaft geschützt; sie besteht in der Hauptsache aus zwei ringförmigen Behältern, die durch eine Anzahl gerader Stahlrohre miteinander verbunden sind. In dem von dem unteren Behälter freigelassenen Mittelraume befindet sich der Feuerrost und unter diesem ist der Aschkasten aufgehängt. Der Mittelraum in dem oberen Behälter ist beträchtlich kleiner als im unteren; durch eine im Aschkasten angeordnete Tür kann der Zug und folglich auch der Dampfdruck nach Bedürfnis reguliert werden. Die Anordnung der Wasserröhren ist derart, daß dieselben mittels

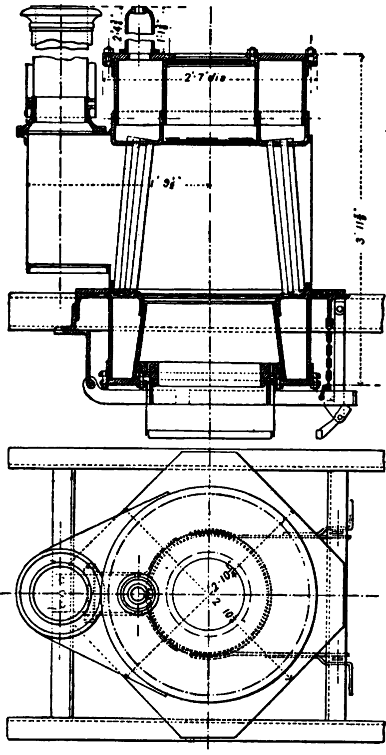


Fig. 110 und 111.

einer Drahtbürste leicht gereinigt werden können.

Die allgemeine Anordnung des Thornycroftwagens folgt aus der Fig. 112, in der außer dem Kessel der als Compoundmaschine ausgebildete Motor mit Exzenterumsteuerung, ferner das Geschwindigkeits- und das Differentialgetriebe dargestellt sind. Das letztere ist, wie erkennbar, mit Helikoidenrädern ausgestattet.

Schließlich ist noch die Patentabfederung des Wagens bemerkenswert, durch welche die empfindlichen Teile der Maschine gegen die schädlichen Wirkungen plötzlich auftretender Stöße geschützt werden sollen.

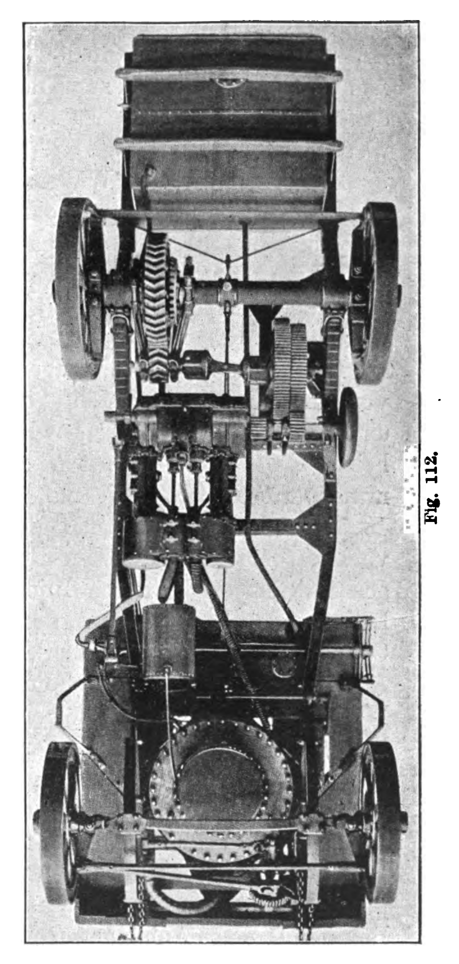


Fig. 112.

Die Kraftleistung des Motors wird bei schwereren Wagen nicht durch Ketten, sondern ausschließlich durch Zahnräder auf die Treibräder übertragen. Auf die Ausbildung des zur Kraftübertragung dienenden Zwischengetriebes ist besondere Sorgfalt verwendet.

Der Oberbau des Wagens ist, wie schon die Fig. 108 und 109 zeigen, ganz der Eigenart der zu befördernden Lasten angepaßt. Außer Rollkästen und Kippwagen baut die Firma auch Omnibusse und andere Wagentypen mit und ohne Anhängewagen.

Die Bedienung des Wagens kann, wenn man von dem Anhänger absieht, im allgemeinen durch einen Führer vollständig bewirkt werden. Zum Anheizen des Kessels ist nur ein Zeitraum von 20 Minuten erforderlich. Die Kohlenvorräte reichen für 40 bis 50 km, während zur Auffüllung des Wasservorrats, der für ca. 25 km bemessen ist, der Wagen mit einem kräftigen Injektor nebst Schlauchleitung versehen ist, mit dessen Hilfe aus jedem Chausseegraben Wasser angesaugt werden kann.

Hinsichtlich der Ökonomie des Thornycroft-Wagens seien noch die folgenden Zahlen gegeben. Unter der Annahme, daß der Wagen jährlich an 300 Arbeitstagen je 70 km mit der vollen Nutzlast von 3500 kg zurücklegt, betragen die Kosten für Brennmaterial ca. 3 Pf. pro Tonnenkilometer, die für Reparaturen, Amortisation und Verzinsung 12 Pf. pro Tonnenkilometer, zusammen also 15 Pf. Bei Benutzung eines Anhängewagens kann das Fahrzeug 7000 kg Nutzlast bewältigen; die Gesamtbetriebsspesen

sinken dann auf ca. 11 Pf. pro Tonnenkilometer. Die vorstehenden Angaben setzen gut befestigte Straßen und eine mittlere Geschwindigkeit von 9 km pro Stunde voraus.

Der Lancashire-Dampf-Lastwagen.

Ein anderes, rühmlich bekanntes Fabrikat der englischen Dampflastwagenindustrie ist der von der Lancashire Steam Motor Co. gebaute Wagen, den Fig. 113 in seinen Einzelheiten veranschaulicht.

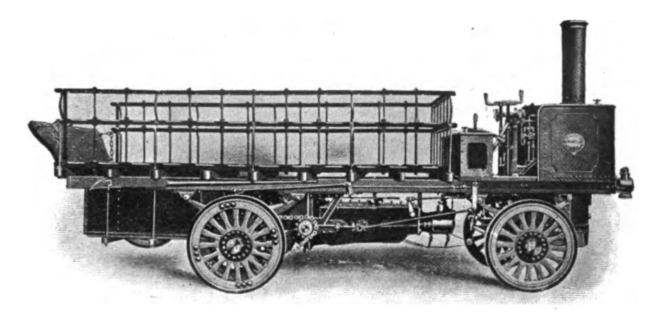


Fig. 113.

An dieser Anordnung ist der vor der Steuerachse liegende, weit vorgebaute Kessel bemerkenswert. Dagegen entspricht der Einbau des Motors und des Getriebes den allgemein gebräuchlichen Anordnungen. Das Feuerungsmaterial, als welches wiederum vorzugsweise der wenig Rauch entwickelnde Gaskoks in Betracht kommt, wird in zwei, rechts und links vom Kessel vorgesehenen Behältern mitgeführt, das Wasserreservoir befindet sich im hinteren Teil des Chassis.

Der Kessel ist ein Feuerröhrenkessel; es ist dafür gesorgt, daß er zum Zwecke seiner Reinigung leicht zugänglich ist. Der Feuerrost ist reichlich dimensioniert und kann vom Führersitz aus beschickt werden. Die entwickelten Feuergase durchziehen die Heizrohre und entweichen, nachdem sie einen Rauchfang passiert haben, durch den Schornstein. Als Motor dient eine umsteuerbare, doppeltwirkende Compound-Maschine, deren bewegte Teile,

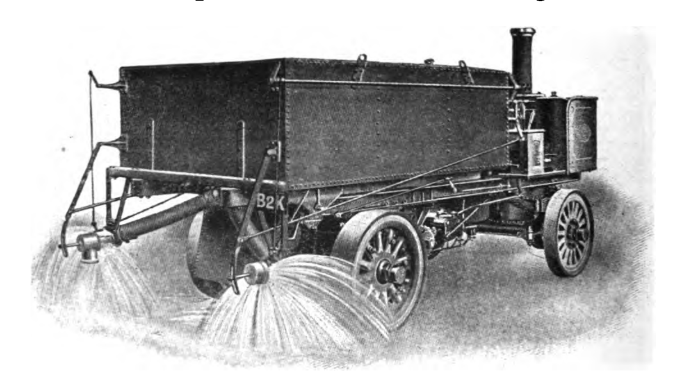


Fig. 114.

gleich dem Geschwindigkeitsgetriebe, im Ölbade laufen. Das Geschwindigkeitsgetriebe selbst ist sorgfältig durchkonstruiert; .die das Differential tragende Welle ist mit zwei Kettenrädern, von denen aus die Hinterräder angetrieben werden, ausgestattet.

Der Dampflastwagen der Lancashire Co., die übrigens neuerdings auch Benzinautomobile zur Personenbeförderung baut, kann auf gutem Pflaster mit einer Nutzlast von 5 Tons und einem Anhänge-

wagen, der mit 2 Tons beladen werden kann, Steigungen von ca. 12 % nehmen.

Außer zur reinen Lastenbeförderung wird der vorstehend besprochene Wagen auch zu anderen Zwecken verwendet; unsere Fig. 114 zeigt ihn beispielsweise als Sraßensprengwagen.

Der Dampf-Lastwagen von H. Lamprecht.

Der die Last tragende Wagenrahmen ist aus U-Eisen mit den nötigen starren Querverbindungen hergestellt und ruht unter Vermittlung starker Tragfedern und entsprechender Lagerungen auf den Achsen. Um zu vermeiden, daß dieser starre Rahmen auf unebenen oder schlechten Straßen sich verbiegen oder verwinden könnte, sind für denselben nur drei Stützpunkte geschaffen, nämlich zwei auf der Hinterachse und der dritte auf der Vorderachse.

Die Wagenräder haben verhältnismäßig große Durchmesser und sind ganz besonders breit gehalten, einerseits um eine möglichst geringe eigene Abnutzung zu erfahren, anderseits um den Raddruck auf die Unterlage nach Möglichkeit klein zu halten. Die Räder sind aus Stahlguß hergestellt, wodurch die Abnutzung der Lauffläche gering und die Dauerhaftigkeit eine sehr große wird. Für den Betrieb im Winter, besonders bei Schnee und Glatteis, können auf die Laufbahnen der Hinterräder besonders präparierte, breite Lederringe aufgesteckt und durch geeignete Vorrichtungen befestigt und straff gespannt werden, eine Einrichtung, welche sich recht gut bewährt zur Verhinderung des Gleitens

und seitlichen Ausrutschens der Hinterräder. Die Lederringe können durch den Führer des Dampflastwagens in allerkürzester Zeit bei Bedarf ohne jede fremde Hilfe aufgesetzt und gegebenenfalls, wenn ihre Verwendung nicht mehr nötig erscheint, schnell wieder abgenommen werden.

In dem vorderen Rahmenteile ruht der Kessel, ein Lokomotivkessel, welcher mit zwei vorderen und zwei hinteren Tragfüßen an den durchgekröpften, vorderen und mittleren Querverbindungen befestigt ist. Um lange Dampfleitungen wegen der damit verbundenen Wärmeverluste zu vermeiden, ist auf dem zylindrischen Vorderkessel, mit Ausnahme der Kraftübertragung die gesamte Maschinenanlage montiert, so daß der Maschinist alle zu kontrollierenden Teile vor Augen hat. Die Kraftübertragung von der Maschinenkurbelwelle nach der treibenden Hinterachse erfolgt durch ein doppeltes, gefrästes Zahnräderpaar unter Verwendung einer endlosen Patentrollengelenkkette. Das große, auf der Hinterachse befindliche Kettenzahnrad treibt alsdann ein starkes, doppeltes, konisches Zahnräderpaar aus Gußstahl, das als Differentialgetriebe fungiert, an; von diesem aus erhält jedes Hinterrad seine eigene, bei Kurven differierende Antriebsbewegung.

Der Kessel selbst ist für einen Dampfüberdruck von 14 Atm. gebaut und mit den gesetzlich vorgeschriebenen Einrichtungen und Armaturen versehen. Den Betriebssicherheitsvorschriften ist genügt durch Ausführung zweier auf dem Dampfdom angebrachter, reichlich groß bemessener Sicherheitsventile; außerdem ist zur Erhöhung der Sicherheit eine

sogenannte Sicherheitsschmelzschraube in der Feuerbuchsdecke angeordnet, die bei durch Unachtsamkeit des Maschinisten verursachtem Fallen des Wasserniveaus unter die normale Wasserstandshöhe, sofort schmelzen und dem im Kessel vorhandenen Dampf Gelegenheit geben würde, sogleich das auf dem Rost befindliche Feuer auszublasen und so Beschädigungen der Kraftanlage oder Verletzungen von Personen zu verhindern.

Für die Speisung des Kessels mit frischem Wasser aus dem Wassertender sorgt ein zuverlässiger Injektor und eine von der Kurbelwelle aus angetriebene Exzenterspeisepumpe, deren Umdrehungszahl durch ein eingeschaltetes Zahnräderpaar in der erforderlichen Weise verringert ist. Diese beiden Speisevorrichtungen sind durch eine gemeinschaftliche Saugrohrleitung mit dem Tender verbunden, der am hinteren Ende zwischen den Rahmenlängsträgern seinen Platz hat.

Die Heizung des Kessels erfolgt vom Führerplatze aus. Das für den Tagesbedarf ausreichende Brennmaterial wird in einem unter und hinter dem Führerplatz anschließenden und zwischen den Rahmenträgern befindlichen, abgegrenzten Raume mitgeführt. Als Heizmaterial kommt wiederum vorzugsweise Gaskoks wegen seiner rauchlosen Verbrennung in Betracht; selbstverständlich kann aber auch anderes Brennmaterial, wenn es nur genügende Heizkraft besitzt, Verwendung finden, falls man auf Vermeidung der Rauchentwicklung keine zu große Rücksicht zu nehmen braucht. — Die Bauart des Lokomotivkessels gestattet auch seine Heizung mit Masut.

Die auf dem zylindrischen Vorderkessel montierte Dampfmaschine ist eine Compoundmaschine, welche z. B. bei dem 5 t-Nutzlast-Dampfwagen, den Fig. 115 zeigt, eine normale Leistung von 40 Pferdekräften indiziert. Die beiden Zylinder liegen im Dampfdom horizontal nebeneinander; jeder Zylinder hat Exzenterschieber- mit Kulissenumsteuerung für Vorwärts- und Rückwärtsgang. Da bei Compoundmaschinen für



Fig. 115.

gewöhnlich frischer, hochgespannter Kesseldampf nur dem kleinen (dem sog. Hochdruck-) Zylinder zugeführt wird, der nach Durchströmung des Receivers im großen (dem sog. Niederdruck-) Zylinder bereits mit stark herabgeminderter Spannung arbeitet, so hat man durch Anordnung einer Vorrichtung, die dem Maschinisten gestattet, für kurze Zeit auch dem großen Zylinder frischen, hochge-

spannten Kesseldampf zuzuführen, ein Mittel in der Hand, die Leistung schnell wesentlich zu vergrößern, wenn beispielsweise auf schlechter oder stark ansteigender Straße zum Ingangsetzen des Wagens die normale Leistung der Maschine nicht ausreicht.

Die doppelt gekröpfte Kurbelwelle trägt auf ihrem einen, äußeren Schenkel ein Schwungrad als regulierende Kraftreserve und auf dem anderen zwei, aus einem Stück hergestellte und mit gefrästen Zähnen versehene Zahnräder. Dieser Doppelzahnradantrieb ist auf dem Schenkel derart verschiebbar, daß entweder das eine oder das andere Zahnrad, oder keins von beiden, in das entsprechende Gegenrad eingreifen kann. In den beiden ersten Fällen wird die von der Maschine entwickelte Kraft mit verschiedener Geschwindigkeit und entsprechender Stärke zur Fortbewegung des Wagens verwendet; im letzteren Falle aber kann sie entweder zum Antrieb der Speisepumpe gebraucht werden, oder dazu, vom Schwungrade aus durch einen Riemen eine Arbeitsmaschine, z. B. Steinbrechapparate, Zentrifugalpumpen, elektrische Lichtmaschinen mit Scheinwerfer, Pfahlrammmaschinen usw. zu betreiben.

Um den nach geleisteter Arbeit aus dem großen Zylinder abziehenden Dampf unsichtbar zu machen, wird derselbe zunächst in einen, in die Rauchkammer eingebauten Hohlkörper geleitet, dessen Außenwände fortwährend von den abgehenden, heißen Heizgasen umspült werden. In diesem Hohlkörper — dem Überhitzer — wird der Dampf stark erwärmt und entweicht alsdann in unsichtbarer Gasform aus dem Schornstein ins Freie. — Für den Winterbetrieb

des Wagens ist ferner die Einrichtung getroffen, daß der abgehende Auspuffdampf, anstatt durch den Überhitzer ins Freie, in einen Röhrenkondensator geleitet werden kann, um dort mit Hilfe der die Röhren durchziehenden kalten Luft niedergeschlagen zu werden; der eventuell verbleibende Dampfrest wird alsdann durch den Tender geleitet und gibt dort die letzte, ihm innewohnende Wärme an das kalte Wasser ab, wodurch er dieses vor dem Einfrieren schützt. — Das im Röhrenkondensator niedergeschlagene Kondenswassers wird dem Tender wieder zurückgeführt.

Der Wassertender selbst ist zum Schutze gegen dieKälte mit einem Mantel umgeben. Der Inhalt des Wassertenders reicht für eine Strecke von ca. 24 Kilometern aus. — Um bei günstig gelegenen Wasserstellen den Speisewassevorrat ohne weiteres mühelos ergänzen zu können, ist ein Dampfsaugapparat vorgesehen, der mit Hilfe eines langen Saugspiralgummischlauches den Tender in wenigen Minuten vollkommen füllt.

Die Bremsung des Wagens geschieht durch eine doppelte Stahlbandbremse, die die Hinterräder direkt abbremst und vom Wagenführer, von seinem Platz aus, schnell betätigt werden kann. Als zweite und unfehlbar sicher wirkende Bremsvorrichtung dient die Dampfbremsung durch Gegendampf; infolge dieser beiden Einrichtungen ist es möglich, den in voller Fahrt befindlichen Wagen auch auf abfallenden Straßen fast auf der Stelle zum Stillstand zu bringen.

Die Bedienung des gesamten Wagens im Betriebe erfolgt durch einen einzigen Maschinisten, der alle

Betriebseinrichtungen von seinem Platze aus bedienen kann; der Führerplatz ist auch so gewählt, daß der freie Ausblick nicht behindert ist.

Entsprechend der jeweiligen Art der zu befördernden Lasten kann der Oberbau des Dampflastwagens entweder fest mit dem Rahmen verbunden

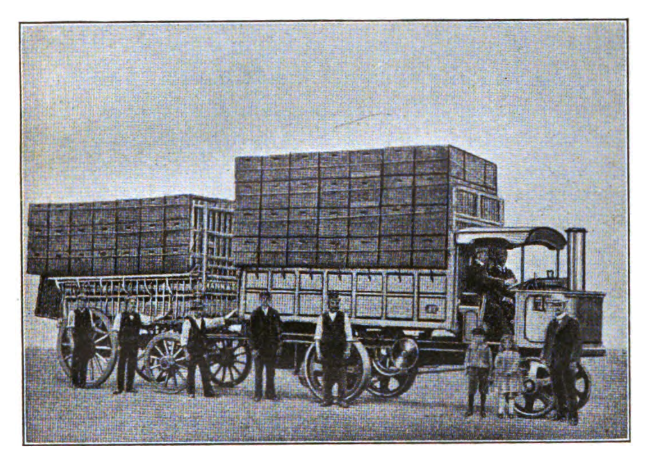


Fig. 116.

sein als offener Rollwagen, oder als offener oder geschlossener Kastenwagen, als Cisternenwagen für den Transport von Flüssigkeiten, oder kippbar, sowohl nach der Seite wie auch nach hinten, ausgeführt werden. Fig. 116 zeigt einen $3^1/_2$ t Dampflastwagen mit $1^1/_2$ t Anhängewagen zur Beförderung von Viktualien und lebendem Geflügel.

Der Aultmann-Dampf-Lastwagen mit Vierräderantrieb.

Die Tatsache, daß bei den meisten Motorwagenanordnungen nur ein Paar Räder zum Antrieb des Fahrzeugs benutzt wird, zeitigt bekanntlich den Übelstand, daß nur ein Teil des gesamten Gewichts für die Adhäsion am Erdboden ausgenutzt werden kann. Da es unvorteilhaft ist, mittels der Hinterräder zu steuern, so ist der Konstrukteur gezwungen, die Hinterräder als Antriebsräder zu benutzen. Der Hinterantrieb ist nun aber nur wenig vorteilhafter als die Hinterradsteuerung, da die drehenden Hinterräder das Fahrzeug schieben, anstatt ziehen müssen, während die Steuerräder das Fahrzeug in der Richtung zu halten haben, was weit schwieriger ist, als wenn die Vorderräder den Wagen zögen. Das Schleudern, das schon die Maschine manches ungeübten Fahrers ruiniert hat und welches auf fettigem Pflaster selbst die geschickteste Handhabung der Steuerung und die sorgsamste Gewichtsverteilung nicht gänzlich verhindern kann, würde so gut wie beseitigt sein, wenn das Fahrzeug durch seine Vorderräder angetrieben würde.

Dies geschieht beim Aultmann-Lastwagen, den Fig. 117 darstellt, ohne daß man deshalb auf den Hinterradantrieb verzichtet hat. Die Figuren 118 bis 120 veranschaulichen in Konstruktionszeichnungen die interessante Art der Kraftübertragung von der Maschine auf Vorder- und Hinterräder und alle wesentlichen Einzelheiten des Wagens.

Das Gestell zunächst besteht aus einem Haupt-

rahmen *A*, auf welchem die Plattform angeordnet ist, und an welchen die Maschine *B* sowie die von dieser unmittelbar angetriebenen Teile hängen, und aus einem Untergestell *C*, welches aus U-Eisen hergestellt und in der Mitte auseinandergebogen ist. Das Untergestell *C* ist unmittelbar an den Achsen befestigt und trägt einen Teil der Transmission.

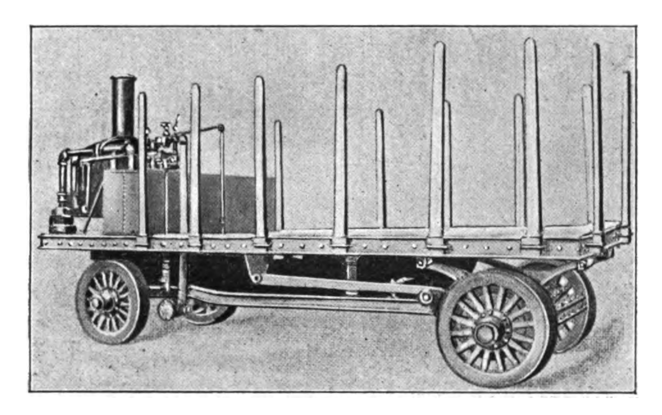


Fig. 117.

Die Maschine, welche zwei doppelt wirkende Zylinder von $4^1/_2''$ (114 mm) Bohrung und ebenso großen Hub hat, entwickelt 16 P.S. und treibt unmittelbar das große Ausgleichgetriebe *D* an. Mit den großen Seitenzahnrädern sind Reibungsplanscheiben *E* verbunden, gegen welche Scheiben *F* gedrückt werden. Diese letzteren sind auf vierkantigen Achsen *G* in der Längrichtung verschiebbar und regeln je nach ihrer Stellung die Geschwindigkeit des Antriebes, oder sie dienen, wenn

sie über die Mitte der Planscheibe hinaus eingestellt werden (ähnlich wie wir dies von dem Diskusreibradgetriebe der Unionwagen kennen) zur Rück-

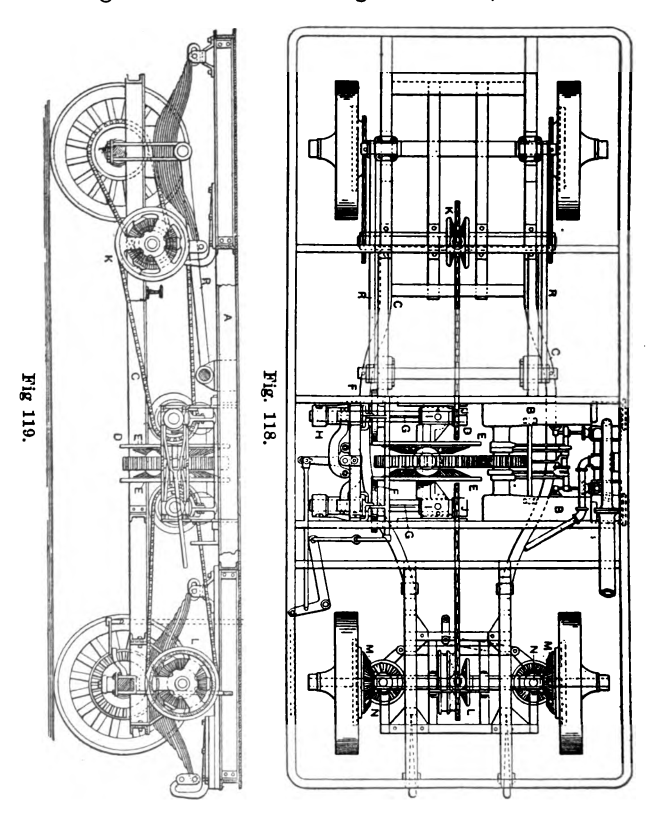


Fig. 119.

Fig. 118.

wärtsbewegung. Auf den Achsen *G* sind Kettenräder *J* befestigt, welche die Kraft durch eine Vorgelegewelle mit Differential *K* auf die Hinter-

radachse, mittels weiterer Ketten auf die Hinterräder übertragen. Eine andere Kette treibt von dem Kettenrad *J* aus eine Vorgelegeachse mit Differential *L*, welche über der Vorderachse angeordnet ist. An dem äußeren Ende der beiden Achshälften sind auf dieser die Kegelräder *M* befestigt, welche Kegelräder *N* und die mit denselben starr verbundenen Kegelräder *P* (siehe Fig. 120) antreiben. *N* und *P* drehen sich auf einer oberen Verlängerung des Steuerzapfens *O*, während von *P* unmittelbar die an den Vorderradspeichen befestigten Zahnräder *Q* angetrieben werden.

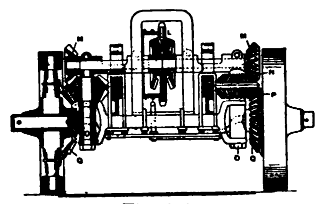


Fig. 120.

Die Kraftquelle besteht bei diesem Wagen aus einem Feuerröhrenkessel, wie er gewöhnlich bei Dampfwagen angewendet wird. Derselbe ist hier jedoch von außerordentlicher Größe; er mißt 32″ (81 cm) Innendurchmesser und 18″ (46 cm) in der Höhe. Er hat 1368 $^{1}/_{2}''$ Kupferröhren und eine Heizfläche von 144,64 Quadratfuß (= 22,5 qm) oder 15,3 Quadratfuß (= 1,42 qm) per P.S. Der Kesselmantel besteht aus $^{3}/_{8}''$ Kupferblech; die Böden sind $^{7}/_{16}''$ (11 mm) dick und durch $^{3}/_{4}''$ Nieten befestigt.

Der in Fig. 121 veranschaulichte Brenner ist $3\,^{1}/_{2}''$ (9 cm) hoch und weist 786 $^{1}/_{2}''$ kupferne Luftröhren auf; er hat die Eigentümlichkeit, zwei Mischrohre zu besitzen, welche einander gegenüber münden; diese werden bei der Größe des Brenners für not-

wendig erachtet, um eine möglichst gleichmäßieg Verteilung des Gases zu erreichen.

Der Benzinbehälter faßt 50 Gallonen (220 Liter) und der Wasserbehälter faßt 100 Gallonen (440 Liter).

Die Dampfmaschine ist von der herkömmlichen Bauart mit Stephensonscher Umsteuerung und geschlossener Kurbelkammer.

Der Lastwagen ist für eine Nutzlast von fünf Tonnen bestimmt und hat auf der Plattform eine Nutzlänge von 6,12 Yard (= 5,6 m). Die Räder sind mit 6″ Stahlreifen versehen; abnehmbare Überreifen können auf weicher Fahrstraße vorgesehen werden.

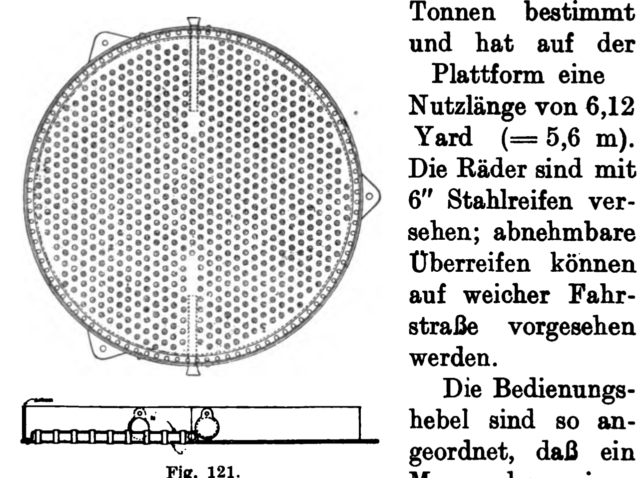


Fig. 121.

Die Bedienungshebel sind so angeordnet, daß ein Mann, ohne seinen Sitz zu verlassen, das Fahrzeug führen kann.

Es ist klar, daß bei einem Fahrzeug mit Vierräderantrieb das Gewicht möglichst gleichmäßig zwischen Vorder- und Hinterrädern zu verteilen ist, da die gleiche Kraft auf die Vorder- und Hinterräder wirkt. Bei dem Aultmannschen Lastwagen ist es infolgedessen nicht wie im allgemeinen nötig, die Plattform weit über die Hinterräder hinaus

überstehen zu lassen; dieser Umstand bildet eine bemerkenswerte Eigenschaft des besprochenen Wagens, der sich mit dem besten englischen Dampfwagen messen kann.

Der Pioneer-Dampf-Lastwagen.

Bei dem Dampflastwagen der Pioneer Tower Co., London, besteht — abgesehen von manchen kon-

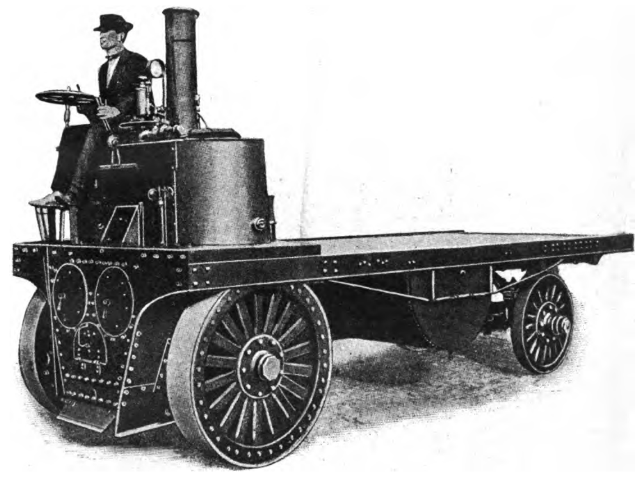


Fig. 122.

struktiven Einzelheiten der Maschine — eine in die Augen springende Eigentümlichkeit zunächst darin, daß die Hinterräder gesteuert werden, während die Vorderräder den Wagen ziehen. Letzteres dürfte ein Vorteil sein, da ja nach den vorstehenden Ausführungen der mechanische Zug dem Schub gegenüber große Vorteile besitzt; nachteilig könnte sich

aber nach den bisherigen Erfahrungen die Steuerung der Hinterachse erweisen; nach den Berichten soll sich der Fahrer jedoch hieran schnell gewöhnen. Der für die neuartige Anordnung maßgebende Gesichtspunkt dürfte größtmögliche Beschränkung der

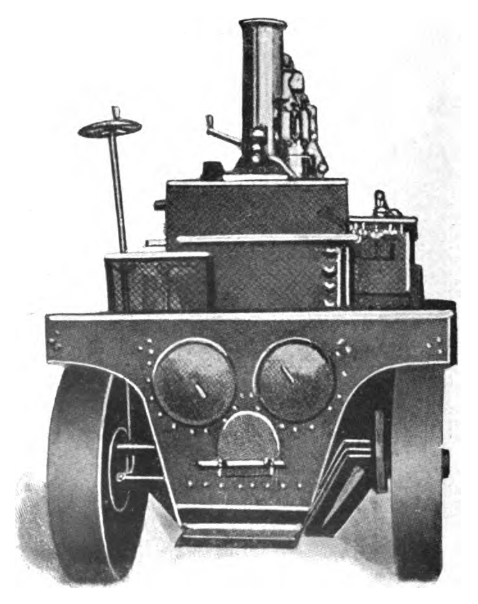


Fig. 123.

Herstellungskosten gewesen sein. Bemerkenswert erscheint sodann der kleine, von Maschine und Führer benötigte Raum, der so gering ist, daß fast die ganze Länge der Plattform zur Aufnahme von Nutzlast verwertet werden kann, wie dies die Ge-

samtansicht (Fig. 122), welche wir dem Automotor-Journal verdanken, zeigt.

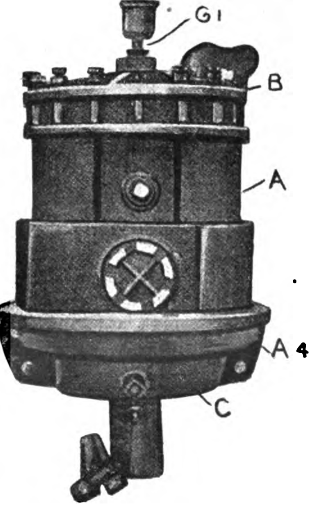


Fig. 124.

Fig. 123 giebt die Vorderansicht nach Abnahme der Hochdruckmaschine und der Verschalung der Niederdruckmaschine wieder; erstere in Fig. 124 in Seitenansicht, in Fig. 125 in der Ansicht von oben dargestellt, während Fig. 126 einen Schnitt durch den Niederdruckzylinder zeigt. Die äußeren Dimensionen der beiden, aus je vier einzelwirkenden Zylindern bestehenden Dampfmaschinen sind die gleichen, da die Zylinder der Hochdruckmaschine mit Dampfmänteln versehen sind, die der Niederdruckmaschine nicht. Beide arbeiten insofern unabhängig von einander, als die eine das rechte, die andere das linke Vorderrad antreibt.

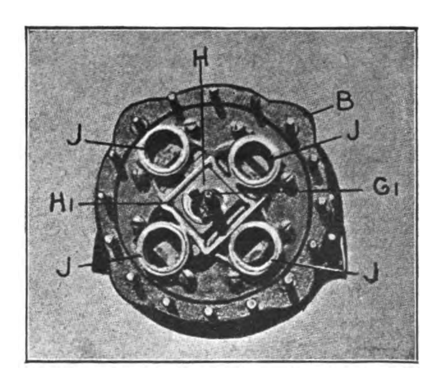


Fig. 125.

Auch die Konstruktion der beiden vierzylindrigen Dampfmaschinen selbst ist eine ganz neue und eigenartige, denn die einzelnen Zylinder wirken weder auf eine Kurbelwelle, noch rotieren sie. Vielmehr drücken die vier oben und unten mit Kugelgelenken ver-

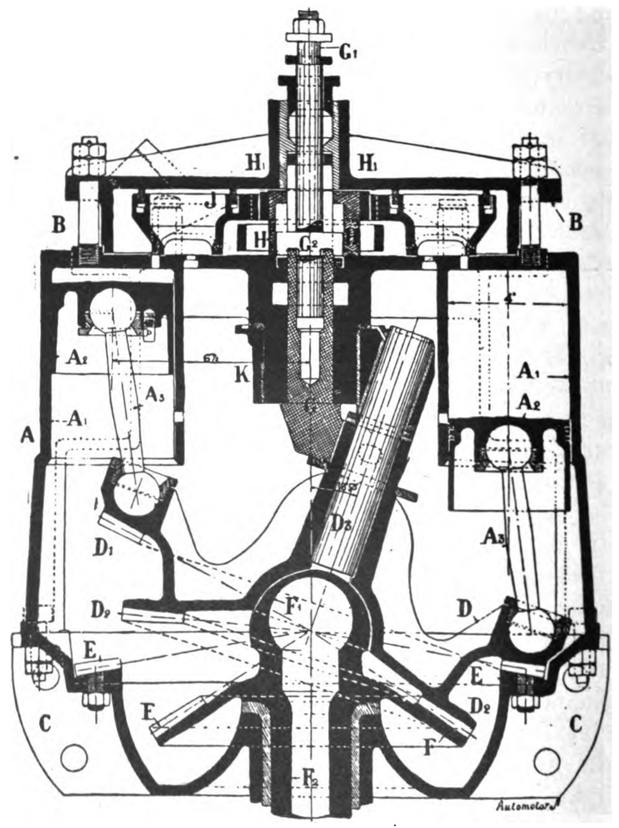


Fig. 126.

sehenen Schubstangen A_3 der in vier Zylindern A_1 des Gehäuses A einfach wirkenden Kolben A_2 abwechselnd auf ein Kegelstück D. Dieses ist mit Kegelradzahnkränzen D_1 und D_2 versehen. (Wie ersichtlich, sind die zusammengehörigen kinematischen Glieder mit gleichen Buchstaben, jedoch verschiedenen Zahlen bezeichnet.) Zahnkranz D_1 kann mit einem im Gehäuse A festgehaltenen Zahnkranz E in Eingriff gebracht werden, D_2 mit einem an der Vertikalachse F_2 befestigten Kegelradzahnkranz F; Kugelkopf F_1 der Achse F_2 bildet ein Stützlager für das Doppelkegelstück D, dessen Achse D_3 in einem Arm K gelagert ist, welcher um einen Ansatz des Gehäuses A drehbar ist.

Bei Einwirkung des Dampfes auf die Kolben A_2, bezw. Schubstangen A_3, entsteht nun eine doppelte Kegelrollung: Zahnkranz D_1 rollt auf E, Zahnkranz D_2 auf F; dabei beschreibt Achse D_3 um G einen Kegel, dessen Spitze mit dem Zentrum des Kugelkopfes F_1 zusammenfällt. (Der Laie macht sich die Bewegung am einfachsten klar, indem er ein mit der Kante auffallendes Geldstück beobachtet.) Da der Zahnkranz D_1 ebensoviel Zähne hat, wie der feststehende Zahnkranz E, so werden stets dieselben Zähne von E mit denselben Zähnen von D_1 beim Niedergang von D an der betreffenden Seite in Eingriff kommen; D kann sich also nicht um Achse F_2 drehen.

Dagegen ist die Zähnezahl von D_2 größer als die von F; und da D_2 sich nicht um Achse F_2 drehen kann, so dreht sich F mit Achse F_2; natürlich ist die Rotation sehr langsam, und zwar be-

stimmt sie sich durch die Übersetzung aus der Differenz der Zähnezahlen. Da im vorliegenden Falle D_2 42 und F 39 Zähne haben, so ist die

$$\text{Übersetzung} = \frac{42}{42-39} = \frac{42}{3} = 14.$$

Der Deutlichkeit halber ist das Doppelkegelstück D mit Kolben A_2 und Schubstange A_3 in Fig. 127 und 128 nochmals einzeln dargestellt, ebenso der Kegelzahnkranz E mit dem am Kessel befestigten Maschinensockel C in Fig. 129,

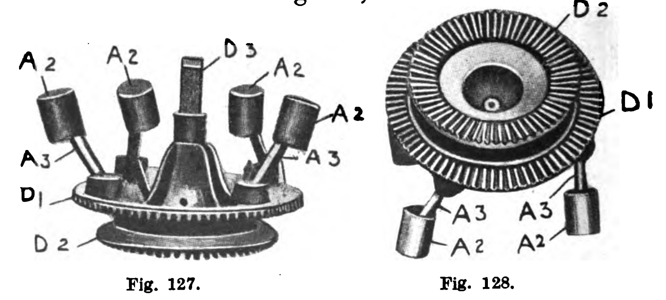


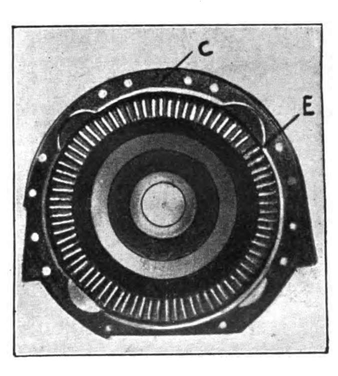
Fig. 127. Fig. 128.

während Kegelrad F mit Achse F_2 in Fig. 130 veranschaulicht ist.

Die Achse F_2 ist an ihrem unteren Ende mit einer Universalkupplung versehen, und die Fortsetzung der Achse trägt ein Kegelrad, das in ein größeres Kegelrad eines der beiden vorderen Treibräder eingreift. Hier findet also eine nochmalige Übersetzung ins Langsame statt.

Achse D_3 nimmt bei ihrer Kegelbewegung mit Arm K eine mit letzterem konaxial im Gehäuse A gelagerte Welle G mit (s. Fig. 126 und 131). Diese dient zur Betätigung eines Schiebers J durch Ex-

zenter *H*. Die verschiedenen Füllungsgrade von 0 bis 75 %, sowie die Umsteuerung werden durch Auf- und Abführung von G_1 bewirkt, indem hierdurch Gleitstück G_2 höher oder tiefer eingestellt wird. Dieses greift in



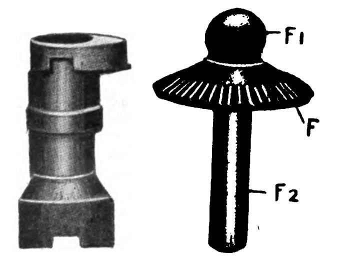


Fig. 129. Fig. 130.

diagonal verlaufende Nuten des Exzenters *H* ein, wodurch die Exzentrizität des letzteren verändert wird, und zwar allmählich vom Maximum bis 0 und wieder bis zum Maximum auf der anderen Seite der Achse *G*. Die vom Führer einzustellenden Achsstücke G_1 der Hoch- und Niederdruckmaschinen stehen miteinander in Verbindung.

Betätigt wird die Verstellung durch zwei Fußtritte, welche auf einen horizontalen, zweiarmigen Hebel wirken. Beim Nieder-

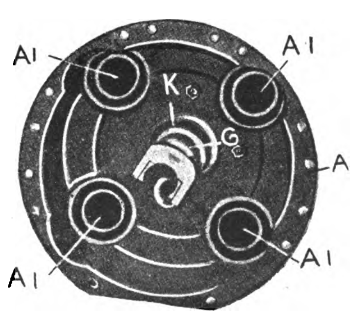


Fig. 131.

drücken des einen Fußtritts (also der einen Seite des Hebels) läuft der Wagen vorwärts, beim Niederdrücken des andern rückwärts.

Die Zylinder der auf das rechte Treibrad einwirkenden Hochdruckmaschine haben 3″ = 76 mm Bohrung bei $4\,^1/_2$″ = 114 mm Hub und sind mit einem Dampfmantel umgeben. Die vier Zylinder der das linke Vorderrad treibenden Niederdruckmaschine haben $4^3/_4$″ = 121 mm Bohrung und ebenfalls $4^1/_2$″ = 114 mm Hub. Ein neben dem Führersitz angeordnetes Ventil regelt die Zufuhr frischen Dampfes zur Hochdruckmaschine, ermöglicht jedoch auch die Zufuhr von solchem zur Niederdruckmaschine, was unter besonderen Umständen, z. B. beim Anfahren, erforderlich werden kann. Der normale Dampfdruck beträgt 200 lbs. per Quadratzoll (ca. 14 Atm).

Es sind zwei leicht zugängliche Sicherheitsventile vorgesehen. Der horizontale Feuerröhrenkessel ist wie oben erwähnt, ungewöhnlich groß; die Feuerbüchse faßt eine für mehrere Stunden genügende Koksmenge; die beim Fahren entstehenden Stöße sollen ohne weitere Bedienung genügen, das Brennmaterial in gleicher Höhe auf dem Rost zu halten; die Nachfüllung muß bei Stillstand des Wagens geschehen. Die Heizgase gehen zunächst nach oben, dann nach hinten durch zwei Rauchkanäle (deren abnehmbare Böden vorn am Kessel in Fig. 122 sichtbar sind) zurück nach vorn, um hierauf durch den Schornstein zu entweichen. Im oberen Zug befindet sich ein Dampfüberhitzer.

Das in einem ca. 300 Gallonen (1350 l) fassen-

den, zwischen den beiden Wagenachsen sichtbaren Behälter mitgeführte Speisewasser passiert auf dem Wege zum Kessel Röhren, welche die Seiten der Feuerbüchse bilden. Ähnlich angeordnete Röhren dienen zur Heizung des Abdampfes und haben die Aufgabe diesen vor seinem Entweichen durch den Schornstein unsichtbar zu machen.

Die Hochdruckmaschine treibt durch ein an Achse F_2 befestigtes Exzenter (s. Fig. 130) eine Speisewasserpumpe (Fig. 132); der Fahrer reguliert

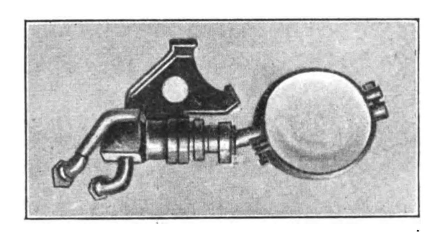


Fig. 132.

selbst die Wasserzufuhr zum Kessel, außerdem kann er eine rechts unter dem Rahmen angeordnete Hilfsdampfpumpe vom Sitz aus betätigen.

Genügt die Hinterachsensteuerung nicht bei allzu kleinen Kurven, so kann der Fahrer die eine Maschine vorwärts, die andere rückwärts arbeiten lassen, das eine Treibrad also vorwärts, das andere rückwärts antreiben, was natürlich nur in Ausnahmefällen erforderlich sein wird, dem Wagen aber eine ausgezeichnete Manövrierfähigkeit verleiht. Die Vorderräder sind mit 9″ (22,8 cm), die Hinterräder mit 5″ (12,7 cm) breiten Reifen versehen.

Eine Seilwinde verdient noch Erwähnung, welche

unmittelbar hinter der Niederdruckmaschine über die Plattform emporragt. Dieselbe wird von Achse F_2 der Niederdruckmaschine (mit direktem Kesseldampf) angetrieben, nachdem das kleine konische Zahnrad außer Eingriff mit dem größeren Kegelrade des linken Treibrades gebracht ist. Natürlich wird man sich dieser Winde nur bei stillstehendem Wagen bedienen.

Der Morgan-Dampf-Lastwagen mit Windekranen.

Dieser für 10 t Nutzlast bestimmte, mit Windekranen und Gangspillen ausgerüstete amerikanische Dampflastwagen zeigt eine Reihe technischer Einzelheiten, die hier interessieren dürften.

Die Hauptabmessungen des Wagens, den Fig. 133 zeigt, sind: Gesamtlänge 22 Fuß 5″ (6,7 m), größte Breite 7 Fuß (2,14 m). Die für Nutzlast verfügbare Fläche beträgt bei einer Länge von 16 Fuß 10″ (4,9 m) 116 Quadratfuß (= 10,75 qm).

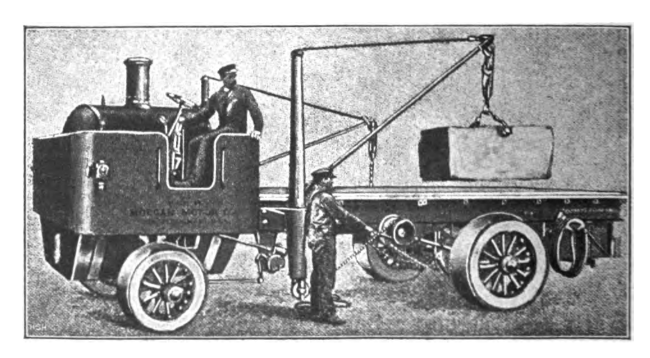


Fig. 133.

Der Rahmen besteht aus zwei 9″ Doppel-T-Längsträgern. Diese sind durch 3″ I-Träger mit dem Teile des Gestelles, welcher die Ladungsplattform trägt, und durch 3″ U-Eisen vor bzw. einem 7″ I-Träger hinter dem Kessel, ferner durch die Kessel-

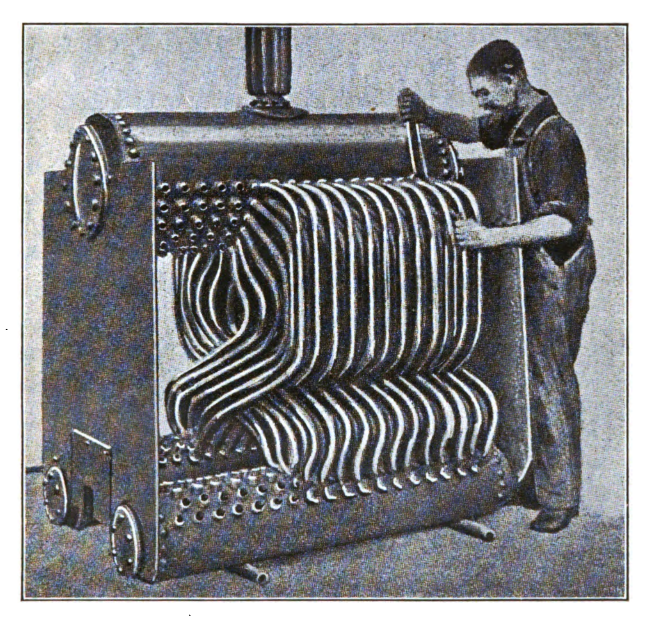


Fig. 134.

aufhängung und zwei 6″ Deckbalken über der Hinterachse verbunden.

Der Kessel (siehe Fig. 134) ist ein Wasserröhrenkessel ähnlich der bei Torpedobooten gebräuchlichen Bauart. Zum Zwecke leichter Reinigung ist an

jedem Ende ein großes Handloch vorgesehen und zwar in dem Dampfsammler und den beiden Schlammtrommeln, die aus besonders starken Stahlrohren hergestellt sind. Diese beiden Zylinder sind durch 1″ nahtlos gezogene Stahlrohre miteinander verbunden. Die Verbindungsstellen sind so hergestellt, daß mit Leichtigkeit ein Rohr durch ein neues ersetzt werden kann. Für den Fall, daß ein Rohr defekt wird, und kein Reserverohr zur Hand ist, kann die Öffnung auch durch einen Stöpsel verschlossen werden. Über dem Dampfzylinder befindet sich ein Dom, in dem der Dampf getrocknet wird, bevor er zur Maschine gelangt. Das Ganze ist in einem Doppelstahlmantel mit einer 1″ Zwischenlage von Wärmeschutzmasse eingeschlossen. Nach Lösung der Dampf- und Wasserrohrverbindung und nach Abnahme von vier Bolzen kann der ganze Kessel ausgehoben werden. Auch der Außenmantel ist so angeordnet, daß er möglichste Zugänglichkeit zum Kessel gestattet.

Der Kessel wird bei einem Wasserdruck von 600 lbs. (= 42 Atm.) und bei einem Dampfdruck von 300 lbs. pro Quadratzoll (= 21 Atm.) geprüft; das Sicherheitsventil wird auf 225 lbs. (= 16 Atm.) eingestellt, während der Arbeitsdruck 180 lbs. (= $12^1/_2$ Atm.) beträgt.

Als Brennstoff kann sowohl Petroleum als Benzin in den beiden Brennern Verwendung finden. Das Heizmaterial wird nicht, wie sonst üblich, in den Behältern unter Druck gehalten, sondern durch eine kleine, von der Maschine angetriebene Pumpe in die Brenner gedrückt.

Die in Fig. 135 dargestellte Maschine ist eine doppelt wirkende Tandem-Compound-Maschine mit um 90° versetzten Kurbeln. Sie soll besonders aus dem Grunde den gewöhnlich bei Lastfahrzeugen verwandten Einfach - Compound - Maschinen überlegen

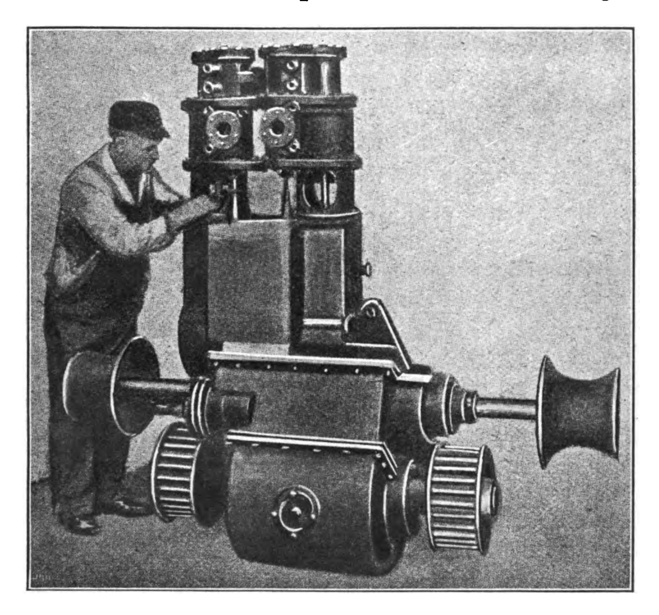


Fig. 135.

sein, weil sie dem Wagen jederzeit anzufahren gestattet. Kurbelachse und Haupttriebrad sind aus einem einzigen Stahlstück hergestellt. Die arbeitenden Teile sind in einem öldichten Gehäuse eingeschlossen, von welchem die Zylinder durch einen Zwischenrahmen getrennt sind, wodurch die ev. Auswechslung

der Kolben und Schieberstangenpackungen erleichtert werden soll.

Durch ein besonderes Wechselventil kann frischer Kesseldampf auch dem Niederdruckzylinder zugeführt, und so die Maschinenkraft beim Anfahren nahezu verdoppelt werden.

Von der Maschine geht der Dampf durch einen kombinierten Wasservorwärmer und Ölfilter zum Kondensator, und von diesem wird das Kondensat zum Wasserbehälter zurückgeleitet.

Die Schmierung der verschiedenen Maschinen- und Transmissionsteile geschieht durch eine kleine Kraftpumpe, die Öl von dem niedrigsten Punkte des Gehäuses ansaugt und durch dünne Kupferrohre zu den verschiedenen Lagern führt. Hierdurch wird eine genügende, stetige Zirkulation des Schmieröles gesichert.

Für das Übertragungsgetriebe sind zwei Übersetzungen vorgesehen; bei der einen macht die Maschine 10 Touren bei einer Umdrehung der Treibräder, bei der anderen dagegen 20 Touren.

Die Maschine und das Übersetzungsgetriebe sind in einem zusammenhängenden Gehäuse angeordnet, welches an drei Punkten aufgehängt ist. Der eine dieser Punkte wird durch ein Universalgelenk gebildet, durch welchss das Zylinderende der Maschine mit dem Rahmen verbunden ist, während die beiden anderen Aufhängepunkte durch die Kugellager der Querachse gebildet werden. Hierdurch sollen für Getriebe und Maschinen schädliche Durchbiegungen vermieden werden.

Von der Zwischenachse wird die Kraft auf die

Hinterachse durch zwei geräuschlos arbeitende, starke Antriebsketten übertragen. Die großen Kettenräder, welche mit Bremstrommeln verbunden sind, sind auf den beiden Achshälften befestigt, welch letztere sich mit den Treibrädern drehen.

Die ganze Hinterachsenkonstruktion, die in Fig. 136 gezeigt ist, zeichnet sich durch ihre unge-

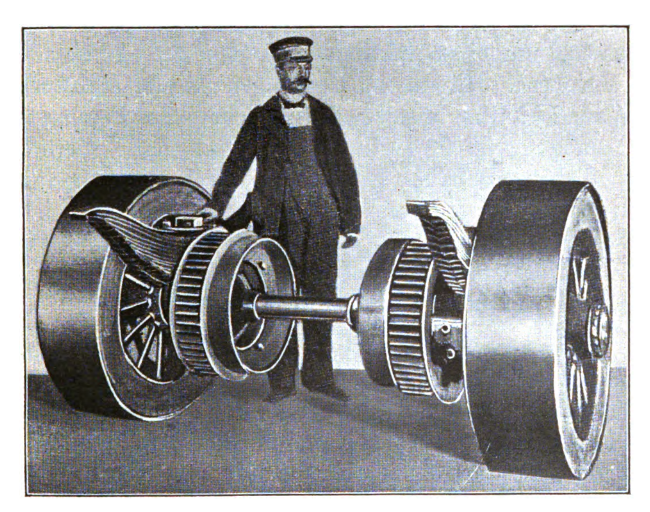


Fig. 136.

wöhnliche Schwere aus. Die beiden Achshälften sind in zwei großen, mit den Wagenfedern verbundenen Lagern von $5^1/_2$ mal 11″ (= 14 × 28 cm) gelagert, ebenfalls sind die Naben sehr groß, während die Speichen aus Stahl bestehen. Zwischen einer inneren und einer äußeren Metallfelge ist noch eine Holzfelge angeordnet.

Die Hinterräder selbst haben 12″ (= 30 cm) breite Stahlreifen. Die Bereifung der Vorderräder ist geringer, diese sind nur $7^1/_2$″ (= 19 cm) breit. An der Vorderachse sind Spiralfedern vorgesehen; die Lenkachsstummel sind aus Nickelstahl.

Der 80 Gallonen (= 360 l) fassende Brennstoffbehälter befindet sich unter dem Rahmen gerade hinter dem Kessel und soll genügend Brennstoff fassen, um einen Aktionsradius von 30—40 Meilen zu sichern. Hinten am Lastwagen ist der stählerne Wasserbehälter angebracht, welcher ein Fassungsvermögen von 50 Gallonen (= 225 l) hat. Gefüllt wird dieser Behälter gewöhnlich durch einen Dampfinjektor, mit dem ein $1^1/_2$″ Schlauch verbunden ist. Vor dem Behälter ist eine kleine, doppeltwirkende Dampfpumpe angeordnet, die zur Speisung des Kessels bei Stillstand der Maschine dient.

Das vom Führersitze aus zu betätigende Ventil besitzt eine neue Bestimmung. Denn wenn der Ventilhebel von der Mitte aus nach rückwärts gezogen wird, so tritt Dampf in die Maschine ein; wirft man denselben aber nach vorn, so wird der volle Kesseldampfdruck in einen Bremszylinder eingelassen, wodurch zwei Bremsschuhe gegen die Reifen der Treibräder gepreßt werden. Sollte diese Bremsung versagen, so ist die Maschine genügend stark konstruiert, um Umsteuerung bei voller Fahrt zu gestatten.

An den beiden Enden der Querwelle ist je ein Gangspill angeordnet, welche von der Maschine angetrieben werden können; freilich muß vorher die

Antriebsübertragung auf die Treibräder ausgerückt werden, sodaß die Maschine nur die Gangspillen zu betätigen hat.

Am vorderen und hinteren Teile des Fahrzeuges sind sog. Klüsen vorgesehen, mit deren Hilfe man, wenn man das eine Ende eines Seiles etwa an einen Baum oder Telegraphenpfahl befestigt und dasselbe dann durch das Auge zur Winde zurückführt, den festgefahrenen Wagen gegebenenfalls wieder freimachen kann.

Diese Winden können auch in Verbindung mit Lastkranen benutzt werden, von denen je einer von 2 Tonnen Tragkraft an jeder Seite des Fahrzeuges angeordnet ist. Hierdurch ist man instandgesetzt, die Ladung und Entladung in kürzester Zeit zu bewerkstelligen.

Vergleicht man die mechanische und animalische Lastenbeförderung, so muß man berücksichtigen, daß zwei Umstände in der Hauptsache die Kosten der Lastenbeförderung beeinflussen; der eine ist die Schnelligkeit, mit der die Beförderung selbst vor sich geht, der andere ist die auf Laden und Abladen zu verwendende Zeit. In bezug auf den ersteren Punkt besteht kein Zweifel, daß die Fahrgeschwindigkeit von Motorlastwagen eine bedeutend größere ist als die von Pferdegespannen. Aber auf den zweiten Punkt, das Laden und Abladen, wird von mancher Seite zu wenig Gewicht gelegt. Bei dem durch Pferde gezogenen Lastwagen das Auf- und Abladen mechanisch zu bewirken, ist kaum jemals versucht worden, höchstens wurde eine Hand-

winde am vorderen Ende des Fahrzeuges angeordnet. Wenn dagegen die Beförderung durch motorische Kraft erfolgt, so wird damit das Problem des mechanischen Be- und Entladens bei weitem einfacher. Die oben erwähnten, beiden Krane und Gangspille werden natürlich von großem Nutzen sein bei der Umladung schwerer Lasten jeder Art, besonders dort, wo oft umgeladen werden muß.

Bei Einrichtung regelmäßiger Fahrten dürfte es möglich sein, die Zeit, während welcher das Fahrzeug still stehen muß, bei zwei oder drei regelmäßigen Halteplätzen auf ein Minimum zu beschränken. Um dies zu erreichen, wurde für den Morgan-Lastwagen ein System auswechselbarer Wagenkästen ausgearbeitet, deren genaue Beschreibung hier zu weit führen würde. Das Prinzip der Einrichtung besteht darin, daß für einen zwischen zwei Stationen verkehrenden Lastwagen mehrere Plattformen, die sehr stark und billig zu bauen wären, vorzusehen sind. Bei jeder Station würde die betreffende Plattform mit Ladung abgehoben, auf der Rückfahrt leer oder mit neuer Ladung wieder auf den Wagen gesetzt werden. Die hierdurch zu ersparende Zeit würde 80 bis 90 % der gewöhnlichen Ladezeit betragen. Die auswechselbaren Plattformen würden natürlich nur einen ganz geringen Prozentsatz des vollständigen Lastwagens kosten, und trotzdem würde durch ihre Verwendung die Leistungsfähigkeit eines Lastwagens verdoppelt oder, was dasselbe ist, die Kosten pro Tonnenkilometer Nutzlast auf die Hälfte reduziert werden können.

Der französische Militär-Trakteur Scott.

Die Scottsche Dampfzugmaschine ist der von der französischen Armeeverwaltung bevorzugte Lastwagen.

Die „Locomotion Automobile“ brachte über neuere Ausführungsformen dieses Systems und über die französische Auffassung des Militärlastwagens folgende interessante Angaben: Die großen Manöver in Beausse im Jahre 1900 hatten schon für das Studium der schweren militärischen Lastwagen, die zur Proviant- und Munitionsbeförderung dienen, gute Dienste geleistet. Die damals angestellten Versuche zeitigten die Möglichkeit, eine bebestimmte Type als besonders geeignet zu bezeichnen und bewiesen, daß die „Trakteur“-Automobile, welche die bestehenden Regimentswagen hinter sich herziehen können, die einzigen praktisch anwendbaren sind, da die, die Nutzlast selbst tragenden Lastwagen aus vielen Gründen aufgegeben werden mußten. Der schwerwiegendste Grund war das allzu beträchtliche Gewicht der beladenen Fahrzeuge, welches deren Verkehr — wenn nicht unmöglich — so doch mindestens auf gewissen Kunststraßen und auf vielen Nebenstraßen sehr schwierig gestaltete. In dieser Weise dachte man über die alten Straßenlokomotiven von 12 bis 15 Tons, durch welche die Straßen ruiniert wurden; trotzdem kam man auf ähnlich große Gewichte bei den Lastautomobilen zurück. Man hat sich dann überzeugt, daß sich die Gestaltung unserer Wege und Straßen unter Annahme von Lasten von 6000 bis 8000 kg bestimmt hat; diese

Gewichte werden nur selten durch von Pferden gezogene Wagen erreicht, und ihnen sind die Straßen gewachsen, während bei Überschreitung dieser Gewichtsgrenze die Straßen der Gefahr der Zerstörung ausgesetzt sind.

Die großen Ostmanöver 1901 bestätigten nur die Erfahrungen vom Jahre 1900, und auf Grund dieser

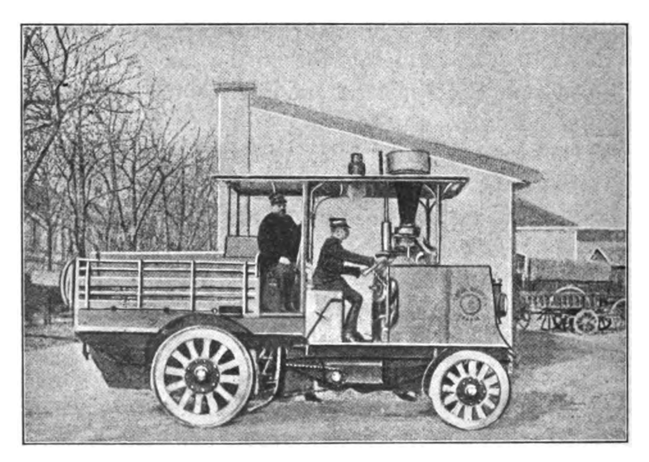


Fig. 137.

Manöver und dieser Tatsachen wurde der Société Scott die neue Type einer Militärzugmaschine bestellt, welche in Fig. 137 und 138 veranschaulicht ist. Dieser neue Trakteur zeichnet sich durch starke, untersetzte, massive Bauart aus; der ganze Mechanismus liegt im Handbereiche, kein Triebwerksorgan ist unter dem Rahmen angeordnet. Das Gewicht des Trakteurs übersteigt in Marschordnung nicht

7000 kg, bei Mitnahme von Brennstoff für 100 km und von Wasser für 60 km. Bei einer äußersten Breite von 1,60 m und 5 m Länge ist er mit allem Zubehör und allen Nebenapparaten ausgerüstet. Er wird von einer Compoundmaschine von 35 P.S. getrieben und kann 10 Tonnen Nutzlast ziehen, bei Steigungen bis zu 7 und 8%, und mit 6000 kg

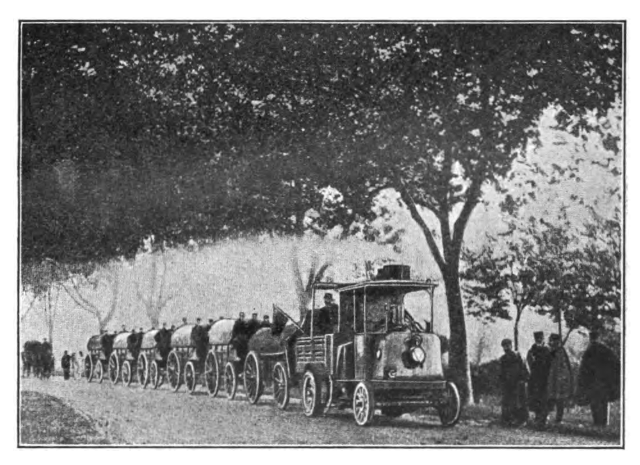


Fig. 138.

Belastung Steigungen von 10% nehmen. Seine Geschwindigkeit variiert bei voller Belastung zwischen 6 und 10 km.

Die Räder sind durch Holzanläufe über der Bereifung gegen Schleudern bzw. seitliches Ausgleiten gesichert und mit Dübeln und Stahlplättchen zur Verringerung der Abnutzung ausgerüstet.

Der Scottsche Trakteur ist die Frucht mehr-

jähriger praktischer Erfahrungen auf den verschiedensten Straßen und zu verschiedenen Gebrauchszwecken, sodaß er die modernen Vervollkommnungen in sich vereinigt.

Im Anschluß an obige Betrachtungen der „Locomotion Automobile“ geben wir in Fig. 139 noch die Abbildung eines Scottschen Trakteurs wieder, wie er

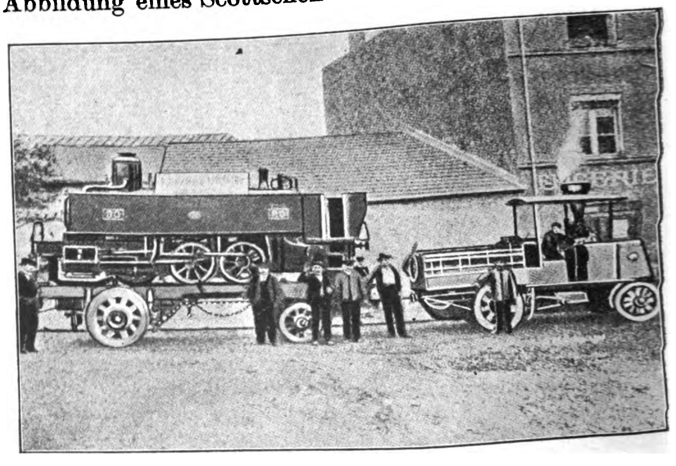


Fig. 139.

zur Beförderung einer Lokomotive über Landstraßen Verwendung findet. Die beförderte Last beträgt hier:

Lokomotive	16 500 kg
Wagen	4 000 „
Ballast auf dem Trakteur .	3 000 „
Insgesamt	23 500 kg

Ein ansehnliches Gewicht für Lastbeförderung auf Landstraßen.

Der Dampflastwagen nach System Mann.

Der nach dem System Mann gebaute Dampflastwagen, den die Firma John Fowler in Magdeburg führt, weicht in seiner äußeren Form infolge

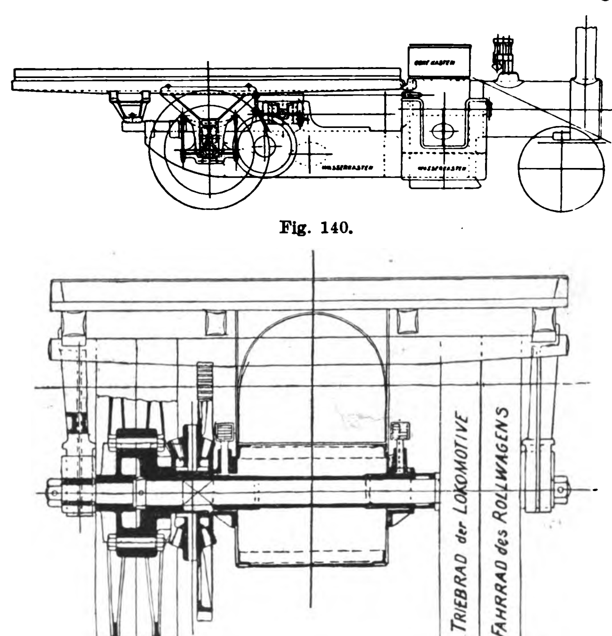


Fig. 140.

Fig. 141.

seines Lokomotivkessels nicht unwesentlich von den bisher beschriebenen Wagen ab, wie dies die Figuren zeigen.

Die Plattform dieses Wagens ist ca. 3,6 m lang und ca. 2 m breit, sie besteht aus vier Eichenholz-

unterzügen, welche durch Querplatten und Bolzen miteinander verbunden sind; sie ruht auf Achsenträgern mit Spiralfedern und Lagern und auf Achsschenkeln, auf welche die Fahrräder gesteckt sind. Die letzteren haben ca. 1 m Durchmesser bei 13 cm Reifenbreite. Der Antrieb, der durch die Fig. 141 veranschaulicht wird, erfolgt durch die hinteren

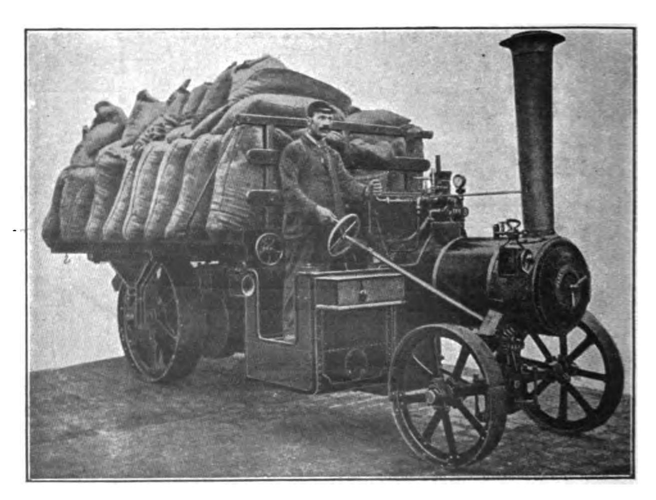


Fig. 142.

Triebräder der Maschine, die von gleicher Größe wie die eigentlichen Rollwagenräder sind, neben denen sie unmittelbar laufen. Die Differentialverzahnung, die ebenfalls aus der Fig. 141 ersichtlich ist, ist besonders kräftig gebaut.

Der Lokomotivdampfkessel besitzt 24 Siederohre von ca. 45 mm Durchmesser; die Feuerbüchse hat

etwa 1,5 qm Heizfläche und 0,25 qm Rostfläche, während die gesamte Heizfläche 5 qm und der erzeugte Dampfdruck 10 Atm. beträgt.

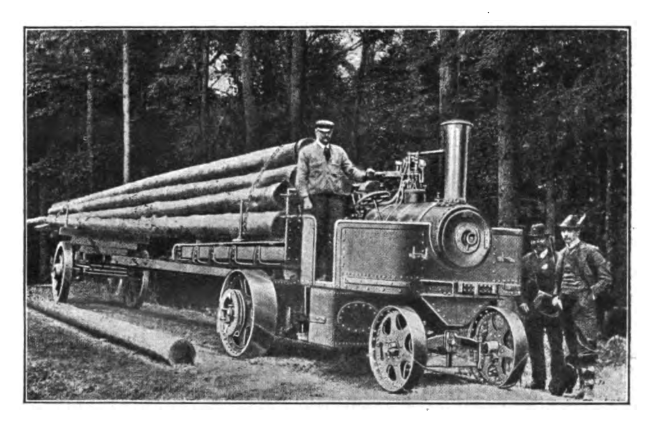


Fig. 143.

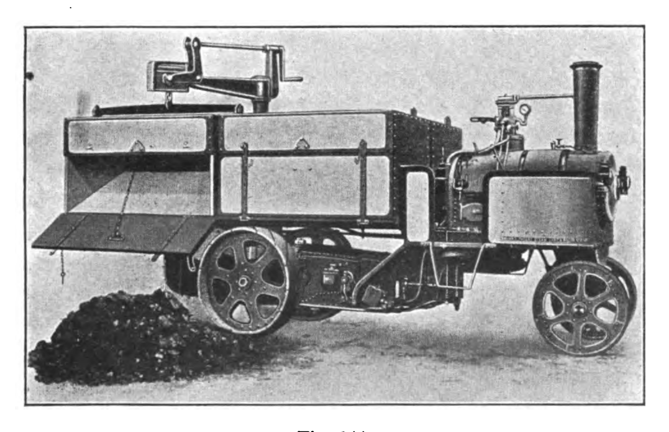


Fig. 144.

Der Dampfkessel ist mit Speisepumpe und Injektor und einem Dampfwasserheber ausgerüstet, mit dessen Hilfe bei sich bietender Gelegenheit leicht die Wasserreservoire aufgefüllt werden können. Die letzteren halten 500 l Speisewasser.

Die Betriebsdampfmaschine liegt horizontal und hat Compounddampfzylinder von 101 bzw. 165 mm

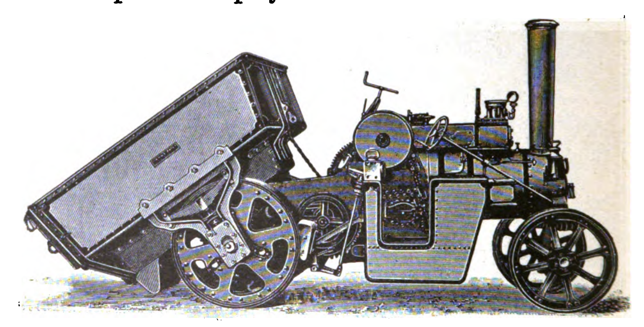


Fig. 145.

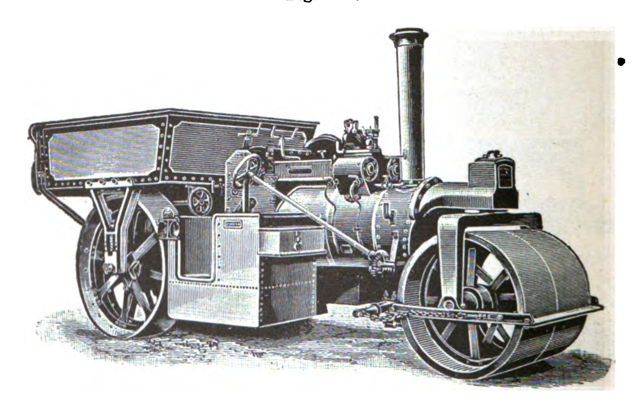


Fig. 146.

Durchmesser bei 203 mm Hub. Als Umsteuerung dient eine einfache Exzenterumsteuerung.

Die von der Maschine entwickelte Leistungsfähigkeit beträgt bei 250 Umdrehungen pro Minute 14 Pferdekräfte.

Fig. 142 gibt eine Gesamtansicht des beladenen Dampfrollwagens der beschriebenen Art. Die Verwendung der nach dem System Mann gebauten Wagen zur Beförderung von Baumstämmen und von Kohlen zeigen die Fig. 143 und 144.

Im Äußeren wesentlich abweichende Ausführungsformen erheischt die Verwendung des Systems zu Kippkarren (siehe Fig. 145) und zu der in Fig. 146 dargestellten Straßenwalze.

B. Übergangstype zwischen Zwerg- und Blitzkesssel.

Lasten-Dampfwagen Stoltz.

Die Übergangstype zwischen Zwerg- und Blitzkessel wird durch den von dem Ingenieur Stoltz konstruierten Kessel dargestellt. Die auf dem Stoltzschen Prinzip beruhenden Wagen werden in Deutschland von den Aktiengesellschaften Krupp, der Hannoverschen Maschinenbau-Gesellschaft und den Eisenwerken Gaggenau gebaut, und zwar für Betriebslasten von 3000—5000 kg Nutzlast mit 20—25 pferdigen und für 6000 kg mit 30–35 pferdigen Maschinen, wobei unter normalen Verhältnissen noch ein mit 2000 bis 4000 kg Nutzlast beladener Anhänger geschleppt werden kann.

Die Geschwindigkeit des in allen Teilen reichlich dimensionierten und unter Verwendung des besten Materials ausgeführten Wagens wird allein durch Veränderung der Umdrehungszahlen der Ma-



schine variiert. Das Rückwärtsfahren kann durch Umsteuern geschehen, ohne daß es nötig wäre, das Vorgelege auszurücken.

Die grundlegende Anordnung der Stoltzschen Dampflastwagen geht klar aus der Fig. 147 hervor: der Dampferzeuger befindet sich vorn, die Verbundmaschine unter der Mitte des Wagens, während die Kraftübertragung durch Kette auf die Hinterräder erfolgt. Der Abdampf der Maschine wird nach dem

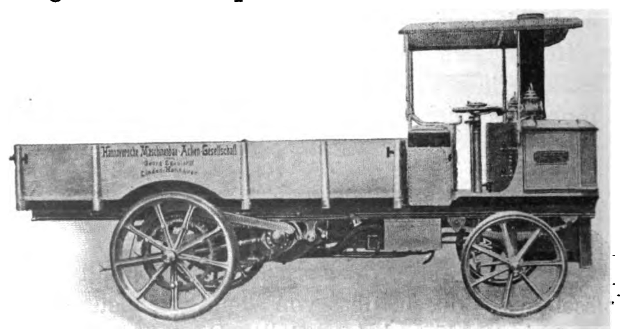


Fig. 147.

Kondensator geleitet, von wo er nach seiner Verwandlung in Kondenswasser in das unter dem Führersitz befindliche Wasserreservoir zurückgeleitet wird.

Der Dampferzeuger selbst, der in Fig. 148 in Ansicht sichtbar ist, zeichnet sich durch seine Betriebssicherheit, Zuverlässigkeit und gute Leistung aus. Er besteht aus einzelnen Elementen, den in Fig. 149 erkennbaren und in Fig. 150 bis 151 teilweise in Schnittzeichnungen dargestellten Rohrplatten, welche aus dem v o l l e n Material heraus-

gearbeitet werden. Die einzelnen Rohrplatten stehen durch außerhalb der Kesselbekleidung liegende Sammler miteinander in Verbindung. Zwischen den einzelnen Rohrplatten liegen die schlangenförmig gebogenen Überhitzerrohre, über den Platten die ähnlich gebogenen Vorwärmerohre.

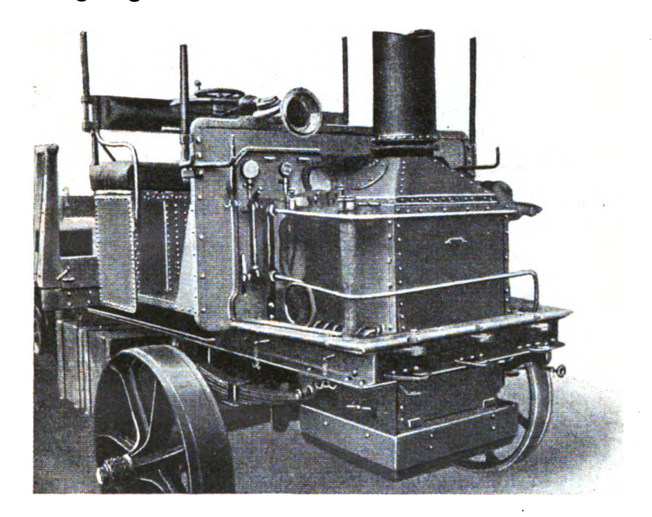


Fig. 148.

Rohrplatten und Überhitzerrohre sind so angeordnet, daß bei der ab und zu erforderlich werdenden, inneren Reinigung des Dampferzeugers nur der Schornsteinaufsatz abgenommen zu werden braucht. Die Schraubverschlüsse lassen sich leicht lösen, und man kann dann die Bohrungen der Rohrplatten mit Hilfe eines Spiralbohrers leicht reinigen, wozu eine halbtägige Arbeit genügen soll.

Die Rohrplatten weisen keine einzige Stelle auf, welche nicht durch Befahren mit dem Spiralbohrer

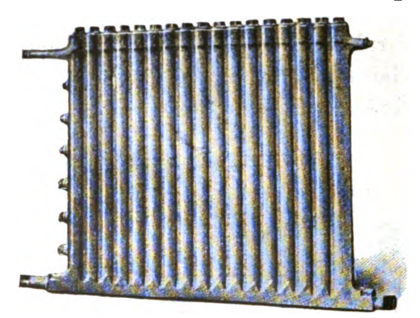


Fig. 149.

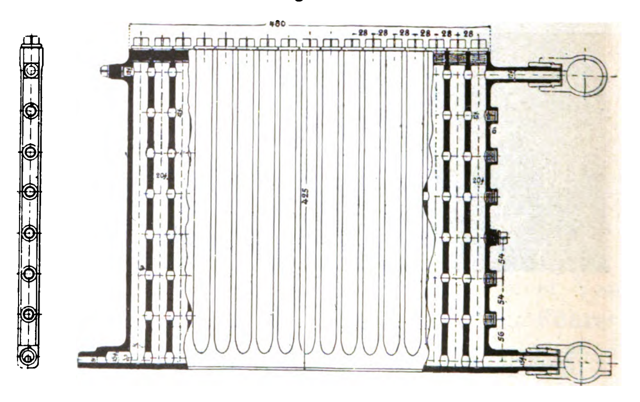




Fig. 150 bis 152.

leicht und vollständig zu säubern wäre. Ein Undichtwerden, wie z. B. bei eingewalzten Wasser- oder Heizröhren, ist nicht zu befürchten, da im ganzen

Dampferzeuger jede Verbindungs-, auch Niet- oder Walzstelle, vermieden ist, welche den Feuergasen ausgesetzt ist.

Der Kessel kann mit ungereinigtem Wasser gespeist werden. Die Erfahrung hat gezeigt, daß sich, wenn der Dampferzeuger häufiger ausgeblasen wird, kein fester Kesselstein bilden kann, sondern nur eine leicht entfernbare Schlammschicht.

Die im Kessel erzeugte Spannung kann unbedenklich bis zu 50 Atm. und die Überhitzung bis zu etwa 380° getrieben werden, denn der komplette Dampferzeuger ist auf einen Druck von 150 Atm. geprüft, während das Gesetz bekanntlich nur einen Probedruck von 5 Atm. über den Konzessionsdruck, in diesem Falle also einen solchen von 55 Atm., vorschreibt.

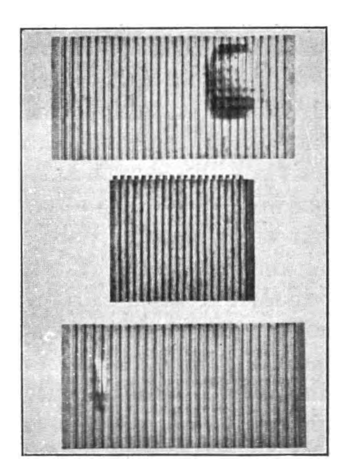


Fig. 153.

Übrigens haben Versuche, die von der Königl. Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt Berlin gemacht wurden, gezeigt, daß der Rohrplattenkessel erst bei einem Drucke zwischen 770 und 800 Atm. gesprengt wurde. Probeplatten, welche diesem gewaltigen Drucke ausgesetzt wurden, zeigt Fig. 153.

Die Heizgase steigen von der Feuerung zwischen den Rohrplatten und den Überhitzerrohren nach oben

und werden dabei fast vollständig ausgenutzt. Als Heizmaterial kommen flüssige und feste Brennstoffe, z. B. Petroleum, Gasteeröl, Blauöl, Spiritus oder Steinkohlen, Gaskoks und Anthrazit in Betracht. Für gewerbliche Zwecke wird man vorzugsweise das billigste Brennmaterial verwenden, nämlich Gaskoks, der noch den Vorteil hat, überall leicht erhältlich zu sein und weder durch Rauch, Ruß oder üblen Geruch lästig zu fallen. Die Betriebskosten sollen bei Verwendung von Gaskoks nach Angaben der Firma nur $^1/_4$ bis $^1/_3$ so hoch sein, wie die Kosten für Benzin bei gleich starken Benzinmotorlastwagen, unter Zugrundelegung des heutigen hohen Benzinpreises. Die Verwendung festen Brennmaterials hat den weiteren Vorzug absoluter Explosionsgefahrlosigkeit des Brennmaterials.

Dieses wird zweckmäßig in einzelnen, mit Handgriffen versehenen Kästen neben dem Dampferzeuger unter der vorderen Kappe untergebracht. Der Feuerung wird das Brennmaterial halbautomatisch durch einen Schütttrichter zugeführt, der so groß dimensioniert ist, daß er für eine Stunde Brennmaterial faßt, sodaß also nicht zu häufig aufgeschüttet zu werden braucht; eine Beschickung des Rostes von Hand mit der Schaufel kommt in Wegfall.

Die Erzeugung des erforderlichen Zuges findet durch ein von der Dampfmaschine getriebenes Gebläse statt; die Druckluft wird unter dem Roste in den vollständig geschlossenen Aschkasten geleitet. Es ist deshalb unmöglich, daß glühende Asche bei Sturm ins Freie gelangt; ebenso wenig kann Funkenauswurf aus dem Schornstein eintreten.

Der erzeugte, hochgespannte Dampf wird in eine liegende, doppeltwirkende, reversierbare Verbundmaschine mit Ventilsteuerung geleitet. Dieselbe ist vollständig eingekapselt, wie dies Fig. 154 zeigt. Die Ventilspindeln und Kolbenstangen haben Metallabdichtungen, die ein Nachpacken der Stopfbuchsen entbehrlich machen. Das Triebwerk ist aus den besten Materialien hergestellt, und läuft vollständig im Ölbade. Alle Lager und Gleitflächen sind so reichlich gehalten, daß die natürliche Abnützung

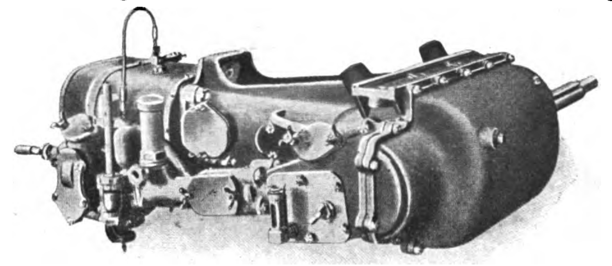


Fig. 154.

äußerst gering ist. Die Kurbelwelle ist von kräftiger Bauart und gut ausbalanziert. Infolgedessen ist der Gang der Maschine ein absolut ruhiger und erschütterungsfreier: Vibrationen treten nicht auf.

Der Dampfverbrauch der Maschine ist recht gering. Bei eingehenden Untersuchungen zeigte es sich, daß eine 20—25 pferdige Maschine mit Auspuffbetrieb nur 5,6 kg Dampf pro P.S.-Stunde konsumierte, also eine Dampfverbrauchszahl aufwies, wie sie sonst nur bei größeren stationären, gut arbeitenden Maschinen gefunden wird.

Infolge des geringen Dampfverbrauchs ist es

ohne Schwierigkeit möglich, den Abdampf in einem durch einen Ventilator gekühlten Kondensator niederzuschlagen und das Kondenswasser nach dem Wasserreservoir zurückzuführen, um es von neuem zu verwenden. Daher genügt eine Wasserfüllung von 200—250 kg für eine Strecke von etwa 80—100 km. Der Antrieb des Wagens erfolgt durch zwei starke Ketten von der Vorgelegewelle aus, die mit Differentialgetriebe versehen ist, auf die Hinterräder. Zwei Übersetzungen sind vorgesehen, von denen die eine bei gewöhnlicher Fahrt, die andere beim Befahren von mehr als achtprozentigen Steigungen zur Verwendung kommt. Die Zahnräder der Übersetzungen, die in einem geschlossenen Gehäuse laufen, sind vom Führersitze aus leicht ein- und ausrückbar.

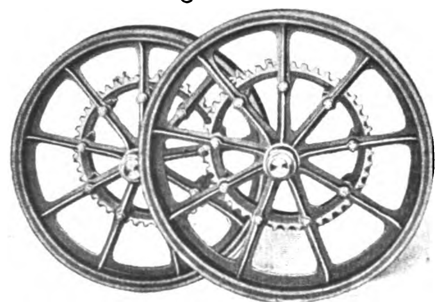


Fig. 155.

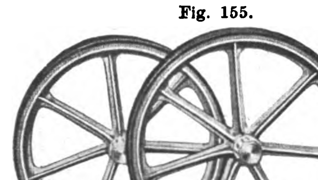


Fig. 156.

Schließlich ist noch die besondere Bereifung der Wagenräder erwähnenswert, die aus Fig. 155 u. 156 ersichtlich ist. Diese Spezialbereifung besteht aus Eisen-

reifen, welche auf Gummilagen nach einem besonderen Verfahren hydraulisch aufgepreßt sind. Das Geräusch des fahrenden Wagens wird hierdurch in hinreichendem Maße gedämpft und eine übermäßige Erschütterung vermieden, ohne daß Vollgummibereifung erforderlich wäre. Im Winterbetriebe bei Schnee und Glatteis ist es jedoch angebracht, Reserveräder mit auswechselbarem Holzbelage zu verwenden.

Der Wagen ist mit einer, durch Handrad verstellbaren, direkt auf die Vorderräder arbeitenden Steuerung versehen und mit zwei kräftig wirkenden Bremsen ausgerüstet, von denen die Hinterräderbremse durch Kurbel und Schraubenspindel, die Getriebebremse mittels eines Fußhebels zu betätigen ist. Im Notfalle kann man außerdem als wirksamste Bremsung Gegendampf geben.

C. Blitzkesseldampflastwagen.

Der Chaboche-Dampf-Lastwagen.

Die Firma Chaboche in Paris fabriziert außer dem bereits beschriebenen Personendampfwagen

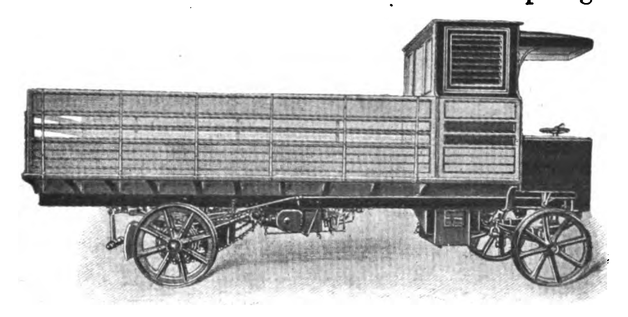


Fig. 157.

auch einen Kraftwagen für Lastbeförderung, dessen Type durch Fig. 157 veranschaulicht wird.

Bei diesem Wagen findet die Dampferzeugung in gleicher Weise wie beim Personendampfwagen in einem sogenannten Blitzkessel statt, jedoch mit dem Unterschied, daß zur Feuerung nicht flüssige Brennstoffe, sondern Kohle oder Koks verwendet werden.

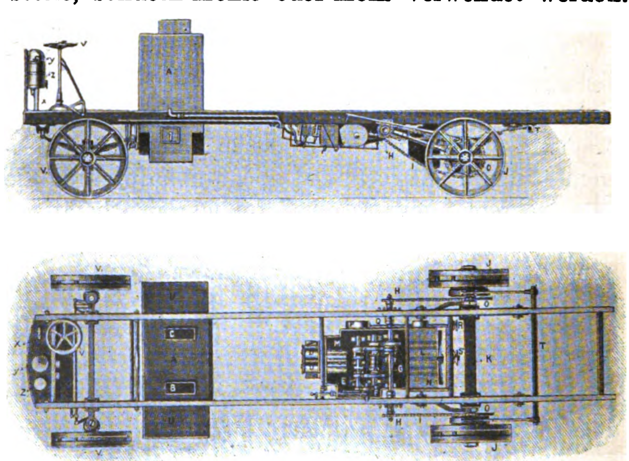


Fig. 158 und 159.

Da bei der Lastenbeförderung allein das ökonomische Moment ausschlaggebend ist und die Kohlen- bezw. Koksfeuerung infolge der Billigkeit des Brennmaterials wirtschaftlich jeder anderen Heizung überlegen ist, muß man die Feuerung mit festem Brennmaterial als Vorzug des Wagens begrüßen. Der Chaboche-Dampflastwagen soll, nach Angaben der Firma, nur 350 g Kohle pro Tonnenkilometer

verbrauchen. Bei einer Nutzlast von 6000 kg kann er ohne Schwierigkeit Steigungen von 12% überwinden. Dabei ist der Gang des Wagens ebenso geräuschlos, wie derjenige der mit flüssigem Brennstoff geheizten Personendampfwagen.

Der Lastwagen, dessen stählerner Rahmen bei einer Breite von 1,05 m eine Länge von 6,50 m hat, besitzt eine Ladefläche von 1,90 m Breite und ca. 4,50 m Länge. Die Gesamtanordnung des Chaboche-Dampflastwagens ist aus den Fig. 158 und 159 erkennbar.

In diesen Figuren bedeutet:

A den Dampferzeuger,
B die Beschickungsvorrichtung,
C den Schornstein,
D die Zylinder,
E die Kurbelwelle,
F das Geschwindigkeitsgetriebe,
G das Differentialgetriebe,
H die Kettenzahnräder,
I die Übertragungsketten,
J die Treibräder,
K die Hinterachse,
L den Kondensator,
M den Motor,
N den Ventilator,
O die Bremsen,
P, *Q*, *R*, *S* die Kraftübertragung und den Antrieb des Ventilators,
T die Querverbindung der äußeren Bremsen,
U das Wasserreservoir,
V die Steuerung,
X den automatischen Regulator,
Y das Druckreservoir,
Z das Ölreservoir.

Die Funktion des automatischen Regulators und des Druckreservoirs ist bereits beim Personendampfwagen der Firma Chaboche behandelt worden. Neu ist beim vorliegenden Wagen die automatische Be-

schickung, durch die die Kohle derart auf einem geneigten Rost geführt wird, daß derselbe stets mit einer entsprechenden Schicht Feuerungsmaterial bedeckt ist. Der erwähnte Rost ist so angelegt, daß er zum Zwecke seiner Reinigung durch zwei einander gegenüberliegende Türen leicht zugänglich ist.

Hinsichtlich des Motors sei noch bemerkt, daß derselbe die erzeugte Energie von ca. 30 Pferdekräften von der Kurbelwelle auf die das Geschwindigkeitsgetriebe tragende Welle überträgt, von der aus die Kraft auf die mit dem Differentialgetriebe versehene Welle geleitet wird. Im übrigen sind sowohl der Motor selbst als auch die anderen Teile des Wagens den bei der Firma üblichen und bereits beschriebenen Ausführungsformen ähnlich, sodaß auf eine eingehendere Beschreibung an dieser Stelle verzichtet werden kann.

V. Dampfstraßenzugmaschinen ohne eigene Ladefläche.

1. Dampfstraßenzugmaschine von Foster.

Obgleich diese Type von Dampfwagen schon mehr in das Gebiet der eigentlichen Dampflokomotiven hineingreift, soll doch an dieser Stelle wenigsten eine kurze Darstellung dieser, verschiedene interessante und eigenartige Konstruktioneu bietenden Straßenzugmaschinen, mit deren Bau sich überwiegend engliche Firmen beschäftigen, nicht unterbleiben.

In erster Linie wäre die von der Firma William Foster & Co., Ltd. in Lincoln gebaute Dampfstraßen-

zugmaschine zu erwähnen, die in Fig. 160 abgebildet ist.

Zum Antrieb dient eine zweizylindrige Dampfmaschine mit einer oberhalb der Rauchkammer angebrachten Tragplatte für eine Dynamo; die Maschine

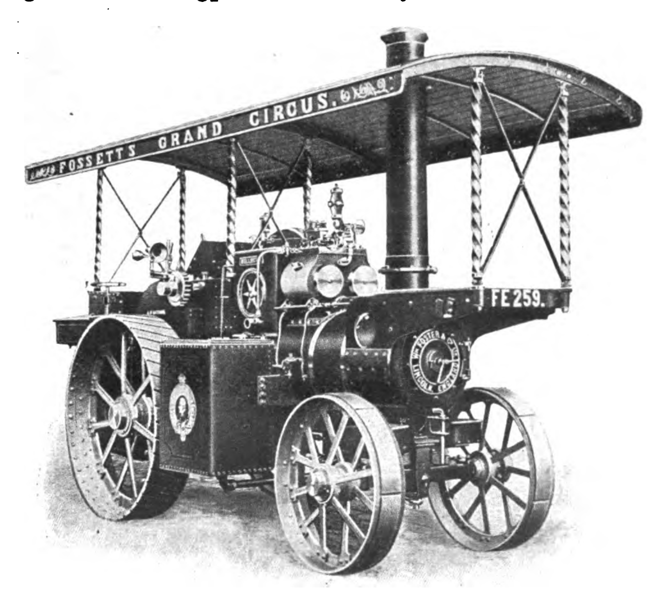


Fig. 160.

ist mit Einrichtungen ausgerüstet, durch welche sie besonders zum Gebrauch für reisende Schausteller geeignet wird.

Beachtung verdient die Befestigung der Dampfzylinder auf dem Kessel. Wie aus Fig. 161 hervorgeht, sind die Zylinder mit Hilfe von Flanschen

auf einer flachen, mit dem Kessel vernieteten Stutzplatte verschraubt.

Alle Zugmaschinen werden mit einem besonders wirksamen Speisewasservorwärmer ausgerüstet, der in Fig. 162 im Schnitt dargestellt ist. Dieser besteht aus zwei konzentrischen Rohren, zwischen deren Wandungen das unter Kesseldruck stehende Speisewasser fließt. Das innere, kupferne Rohr, duich welches ein Teil des Auspuffdampfes strömt, besitzt infolge seiner starken Wellung eine große Oberfläche. Die eigenartige Gestaltung dieses Rohres erteilt dem durch den Vorwärmer strömenden Wasser eine Wellenbewegung, welche die Ausscheidung der

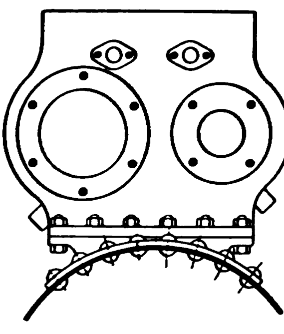


Fig. 161.

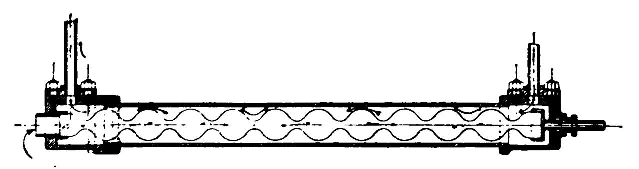


Fig. 162.

im Wasser enthaltenen, mineralischen Bestandteile befördert, sodaß sich diese auf der Außenwand des Wellrohres niederschlagen, von der sie leicht entfernt werden können.

2. Dampfstraßenzugmaschine von Clayton & Shuttleworth.

Eine von der Firma Clayton & Shuttleworth, Ltd., in Lincoln gebaute, mit Straßenwalze und Kran kombinierte Straßenzugmaschine veranschaulicht die Fig. 163. Der zum Be- und Entladen der Anhängewagen dienende Kran ist für eine Last von

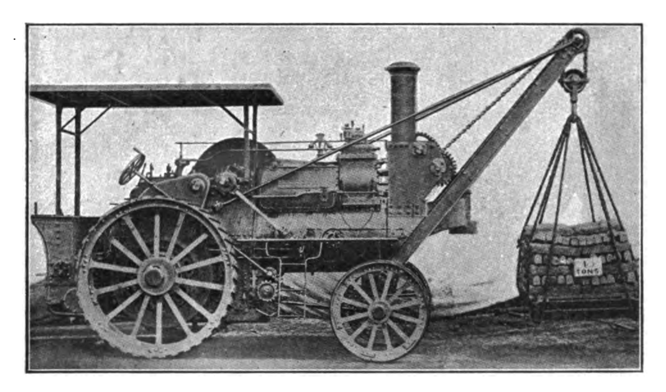


Fig. 163.

3 Tonnen bestimmt; daß derselbe aber auch eine wesentliche Überbelastung bewältigen kann, zeigt die Abbildung, auf der er $4^1/_2$ Tonnen Bleibarren hebt.

Die Maschine ist mit allen nötigen Zutaten ausgerüstet und kann zu folgenden verschiedenen Zwecken verwandt werden:

1. als $12^1/_2$-Tonnen-Dampfstraßenwalze,
2. als Dampfstraßenzugmaschine,

3. als Kran für 3 Tonnen Last,

4. als Lokomobile zum Antrieb von ortsfesten und fahrbaren Arbeitsmaschinen. Der Antrieb der Arbeitsmaschinen erfolgt vom Schwungrade aus.

Die Compoundmaschine ist über dem Kessel

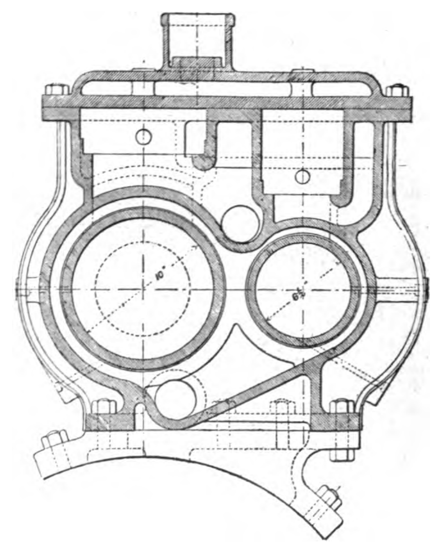


Fig. 164.

angeordnet und hat zwei Zylinder von 140 bezw. 230 mm Durchmesser bei 300 mm Hub.

Der Kran erhält seinen Antrieb durch eine horizontale Achse, die durch ausschaltbare Kegelräder von der Kurbelachse aus bewegt wird; die Kettentrommel des Krans wird durch ein, im Ölbad laufendes Schneckenradgetriebe gedreht.

Die hinteren Triebräder haben einen Durchmesser von 800 mm bei einer Breite von 40 mm und werden ebenfalls durch Zahnräder angetrieben.

Nähreren Aufschluß über die Anordnung der

Fig. 165.

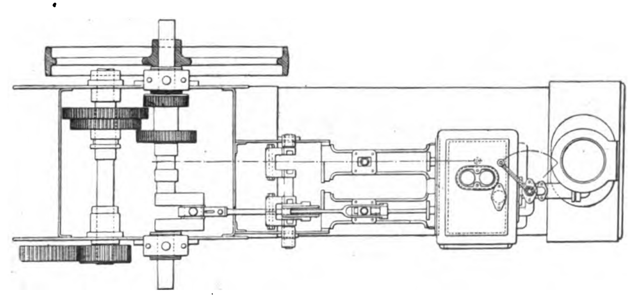


Fig. 166.

Zylinder, die Schiebersteuerung und die Gesamtanordnung geben die Figuren 164—166. Wie aus Fig. 164 hervorgeht, sind die Hoch- und Niederdruckzylinder nebeneinander und oberhalb derselben die Schieber angeordnet. Fig. 165 stellt eine Seitenansicht der Maschine dar, während Fig. 166 einen

Überblick über die Gesamtanordnung gibt. Der Antrieb der Schieber erfolgt durch ein eigenartiges schwingendes und in einer festen Kulisse geführtes Hebelwerk, durch welches eine ausgezeichnete Dampfverteilung in beiden Zylindern erzielt werden soll. Durch den Fortfall der Exzenter wird mehr Raum für die Kurbelwelle und das damit verbundene Getriebe geschaffen.

Dampfstraßenzugmaschine Fowler.

Besonders vielseitige und langjährige Erfahrungen im Bau von Straßenzugmaschinen für landwirtschaft-

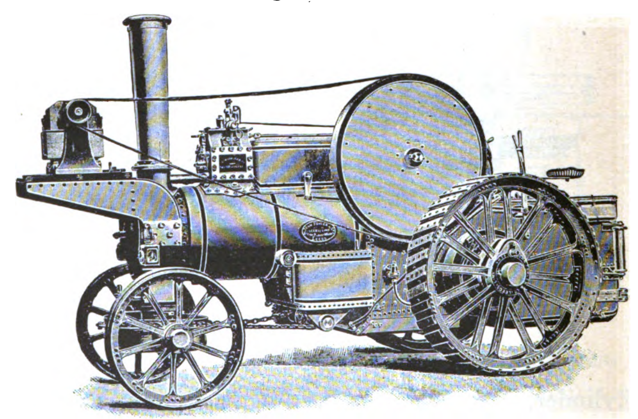


Fig. 167.

liche, industrielle und militärische Zwecke hat die Firma John Fowler & Co. in Leeds, welche eine deutsche Filiale in Magdeburg besitzt.

Fig. 167 zeigt eine Straßenlokomotive normaler Bauart mit auf der vorderen Plattform angeordneter

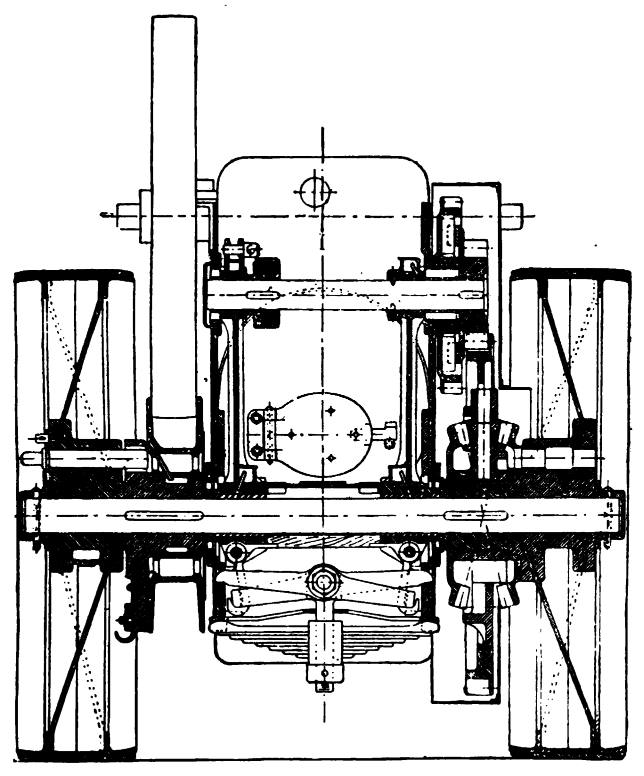


Fig. 168.

Dynamo zur Erzeugung von elektrischem Strom für Licht- und Kraftzwecke.

Besondere Beachtung verdient die Fowlersche Patenttragfedereinrichtung für Zugmaschinen, welche in Fig. 168 durch die Hinterachse, in Fig. 169 durch die Vorderachse im Querschnitt veranschaulicht ist. Durch die dargestellte Federung ist der ganze Haupt-

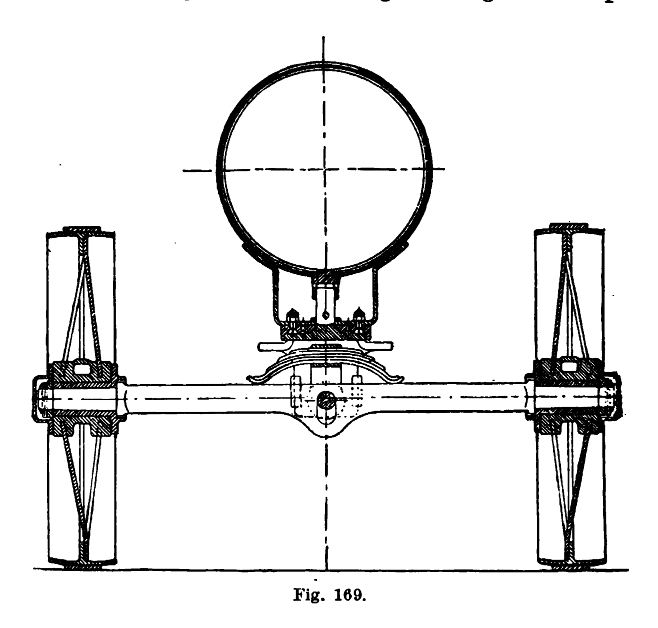


Fig. 169.

teil der Maschine elastisch gelagert, wodurch ein schnelles Fahren, auch auf schlechten Straßen ermöglicht wird, ohne daß sich heftige Stöße bemerkbar machen. Durch Anbringung einer Ausgleichshebelvorrichtung wird ferner bewirkt, daß die Achsen

mit den Wellen stets parallel bleiben und die Zahnräder gleichmäßig tief ineinander kämmen.

Bei Benutzung für militärische Zwecke kann die Straßenlokomotive mit einer Panzerung, sowie mit sonstigen, für den Kriegsfall notwendigen Einrichtungen versehen werden. Ein besonders anschauliches Bild der Verwendung der Fowlerschen



Fig. 170.

Straßenlokomotive während des südafrikanischen Krieges zeigt Fig. 170, in der ein Straßenlokomotivzug beim Überschreiten einer Furt des Tugelaflusses dargestellt ist.

In ganz besonders schwierigen Terrainverhältnissen, wo selbst nach Anbringung von Hinterradsporen ein Fahren mit der Straßenlokomotive nicht

mehr möglich ist, tritt eine für diesen Fall vorgesehene Windevorrichtung in Tätigkeit. Alsdann bedarf es nur eines festen Haltepunktes für das Drahtseil (z. B. eines Baumes oder eines in die Erde eingelassenen Ankers), und die Lokomotive kann sich, indem sie das abgewickelte Seil aufrollt, weite Strecken fortziehen.



Material
VOLTS
SPEED
Sorge & Sabeck
Berlin W66
SOSA
Sorge & Sabeck
BERLIN
W66.